

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

A.Geldiýew

**GIDROLOGIÝA,
GIDROMETRIÝA WE
GIDROTEHNIKI
DESGALAR**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

A.Geldiýew. Hidrologiýa, gidrometriýa we gidrotehniki desgalar.

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

GIDROLOGIÝA

1. Ýer ýüzünde suwuň ýaýramasy

Ýer şarynyň daşyndaky suwuň örtüğine **gidrosfera** diýilýär. Ol dünýä ummanlaryndaky we ýeriň üstündäki suwak we gaty ýagdaýdaky suwlary öz içinde jemleýär. Gidrosferanyň ýokarky araçägi şertleýin atmosferanyň paýlanylýan üstünden geçirilýär, aşaky litosfera bilen araçägi çuň ýer gatlaklarynyň arasyna suwuň siňendigi sebäpli araçäklendirmek mümkinçiligi bolmaýar. Gidrosfera düşünjesi ähli ýer şaryndaky erkin suwlary öz içine alýar.

Gidrosfera ýeriň beýleki sferalary bilen özara gatnaşykda bolýar- atmosfera, litosfera we biosfera. Şol bir wagtda öz aralarynda işjeň energiýa we madda çalyşyklary bolup geçýär. Gidrasfera bilen atmosferanyň arabaglanşygyny ýylylygyň täsiri astynda emele gelyän bugyň çyglylygy esasynda saklanylýar. Toprakdaky we ýerasty suwlar ýer gatlaklary bilen gidrosferanyň arabaglanşygy esasynda kadalaşdyrylýar. Gidrosferanyň biosfera bilen özara gatnaşyklary örän çylşyrymlydyr. Janly-jandarlaryň esasy bölegini, mysal üçin adamyň hem 70%-ni suw düzýär. Ýöne suw janly-jandarlaryň iýmit sredasy bolup durýar. Biologiki proseslerde suw iň wajyp gatnaşyjylaryň faktory hasap edilýär. Şol bir wagtda kislorod bölünip çykýar, şonuň üçin adamlaryň jandarlaryň we ösümlükleriň ýaşaýşyny suwsyz göz öňüne getirmek mümkin däl. Tebigatda giňden ýaýran oksilenme prosesleriň uly bölegi kislorodyň gatnaşmagynda bolup geçýär. Ýöne welin kislorodsyz ýaşaýş onuň ýönekeý formasynda hem bolýar (anaerob formada), ýöne suwsuz onuň her hili formasynda ýaşaýşyň bolmagy mümkin däl.

Gidrosfera suwuň dürli görnüşlerinden durýar, ýer ýüzünde ýaýramak derejesi bilen tapawutlanýan, hili bilen, agregatly ýagdaýlaryň ýerleşşi gidrosferada, atmosferada we litosferada.

Jemi ýer ýüzündäki ätiýaç suwlar düzýär $1386 \cdot 10^6 \text{ km}^3$. Esasy suwuň göwrümi $1338 \cdot 10^6 \text{ km}^3$, ýa-da 96,5%, umman suwlary. Bu göwrümi täze kämilleşen tehniki enjamlaryň kömegi bilen has takyk kesgitläp bolýar. Buzlyklardaky ätiýaçdaky suwlary aýyrmak ýeterlikdir. Gidrosferanyň galan böleklerine degişli, onuň hakyky bahasy kynlaşdyrlan. Kesgitli göwrümi $10,53 \cdot 10^6 \text{ km}^3$, ýa-da 1% jemden, ýer asty suwlaryň paýyna düşýär. Gury ýeriň ýerüsti suwlary: derýalar, köller, garlyklar we daglardaky buzlyklar, materik buzlyklar, antraktidanyň we Grenlandiýanyň buzlyklaryny göz astyna alanyňda, umman suwlarynda tapawutlylykda esasy preslenen suwlardyr.

Ätiýaçdaky press suwlary, adamyň ýaşaýşynda we işinde roly ulydyr, ýer ýüzündäki jemi ätiýaç suwlardan $35 \cdot 10^6 \text{ km}^3$, 2,5% töweregi hasaplanýar. Has köp adamyň hojalyk işlerinde derýalaryň presli suwlar ulanylýar 0,006 % paýyna düşýän umumy suw ýer ýüzünde. Ikinji ýerde grutowy suwlar we üçünji ýerde kölleriň suwlary, umumy suw ätiýaçlyklaryndan 0,26% düzýäni.

Birwagytlaýyn derýalardaky ýerleşýän suwuň göwrümi, bary-ýogy 2120 km^3 deňdir, özüniň mukdarynyň azlygy bilen bulaşyklyga düşürmeli däl, olar ýylyň dowamynda köp gezek täzelenýär we derýalaryň ummanlara ýylyň dowamynda äkidýän suwunyň mukdary 20 esseden-de geçýär.

Suw obýektleriniň kesgitlenilişi we toparlara bölünişi

Dünýä ummany-bu bir tükeniksiz suwuň giňişligi bolup, ýer şarynyň üstüniň 71% görerim (310 mln. km^2) meýdanyny tutýar. Dünýä ummany dört sany iri okeanlara bölünýärler (Ýuwaş, Atlantiki, Hindi we Demirgazyk buzly okeanlara). Okeanlar hem öz gezeginde gidrologiki aýratynlyklary bilen deňizleri bolýar. Okeanlaryň deňizleri ýerli şertleriň täsiri bilen özüniň gidrologiki kadasy bolup, okeanyň beýleki galtaşýan raýonlary bilen suwunyň gatnaşyklary kynçylyk bilen bolup geçýär.

Deňizler okeanlardan öz aýrybaşgalyk derejesi boýunça we fiziki-geografiki şertlerine gşrā üç topara bölünýär: 1) içkilere, öz gezeginde orta ýer arasyndakylar we gury ýer bilen ýarymýapylanlara bölünýärler; 2) okeanlardakylara; 3) adaaralyklaryndakylara.

Orta ýer arasyndaky deňizleriň daş töweregini gury ýer gurşap alýar we okean bilen ýa-da olaryň deňizleri, bir ýa birnäçe bogazlar arkaly arabaglanyşyklary bolýar.

Gury ýer bilen ýarymýapylan deňizler bölekleyin materik (gury ýer), ýarymadalar we adalar hatary bilen çäklendirilip, beýleki bogazlar bilen suw gatnaşyklaryna päsgelçilik döredýär.

Okeanlardaky deňizlere esasy ariktika deňizleri degişlidir, muňa Ak deňizi degişli edilmeyär.

Adaaralyklaryndaky deňizlere – bular okeanlaryň bir bölegi bolup, töwerekleýin adalar bilen gabalyp, erkin suw gatnaşyklary bolmagyna garşylyk döredýär.

Köller-tebigy özbaşdak suw ýataklary bolup, gury ýeriň çöket ýerlerinde emele gelýärler. Köller akýan we akmaýan gönüşde bolýarlar.

Derýa diýilip köp mukdardaky suwuň hemişelik akymyna aýdylýar. Olar esasan atmosfera ygallaryndan we ýerasty suwlardan iýmitlenýärler. Derýalar ýeriň çöketlik derelerinden, öz akymy bilen gazan ýerlerinden akýarlar. Ýer şarynda derýalaryň sany onlarça milliona ýetýär. Olaryň uzynlyklary birnäçe kilometrden birnäçe mün kilometrlere çenli ýetýär (Amazonka derýasy-6280 km, Wolga derýasy-3350 km.). Ýurdymyzyň çäginde akýan derýalaryň we derýajyklaryň sany hem birnäçä ýetýär. Olardan Amyderýa, Murgap, Guşgy, Tejen, Summar, Etrek derýalary görkezmek bolar. Ulyly-kiçili derýajyklar esasan gözbaşlaryny Köpetdag, Köýtendag, Balkan daglaryndan alyp gaýtýarlar. Olardan akýan suwlaryň mukdary ýylyň pasyllaryna we ýylyň ygallylygyna bagly bolup durýar. Derýalaryň suwlulygy olaryň suwunyň ýygnaýan meýdançalarynyň ululygyna bagly bolýar.

Ýurdymyzdaky derýalaryň suwunyň ýygnanýan meýdançalarynyň esasy bölegi beýleki döwletlerde ýerleşýärler.

Derýalaryň suwunyň emele gelişiniň şertine görä kadalary: düzlik ýerlerden, daglyk ýerlerden, köllerden, batgalyklardan, kastlardan (diňe ýerasty suwlardan iýmitlenýän) gözbaşlaryny alyp gaýdýanlara bölünýärler.

Derýalaryň wajyp häsiýetnamalaryna olaryň akymlary bolup durýar-ýagny belli bir wagyt aralygynda suwlarynyň ýygnanýan meýdançalaryndan akyp gelýän suwuň mukdaryna bagly. Bular barada soňky bölümlerde gürrüň ediler. Akymyň kadasy ýa-da ýylyň dowamynda suwunyň tertibiniň klassifikasiýasy B. D. Zaýkow tarapyndan 1946-njy ýylda işlenip düzüldi. Şol işlenip düzülen klassifikasiýa görä derýalar üç topara bölünýärler: ýaz sil joşgunly, ýylyň salkyn wagtylary sil joşgunly we ýagys suwunyň joşgunyndan iýmitlenýän derýalar.

Derýalar suwunyň emele gelişiniň häsiýetine we ýylyň galan böleginde paýlanyşyna görä toparlara bölünýärler. Ýylyň dowamyndaky paýlanylyşy grafiki görnüşde häsiýetlendirilýär. Olaryň paýlanylyşynyň grafiki görnüşini aşakdaky tablisada görkezilýär.

1-nji bap

Gidrometriýa

1. Gidrometriýa we onuň wezipeleri

Türkmenistanyň Prezidenti suw hojalygynyň isgärleriniň önünde bar bolan suw baýlyklarynyň mukdaryny takyk anyklamak we olary tygşytly ulanmak boýunça uly wezipeler goýdy. Şol wezipeleri amala aşyrmakda suwy ölçemegiň ähmiýeti örän uludyr.

Gidrometriýa gidrologiýa ylmynyň bir bölegidir. Grek dilinde **gidrometriýa** sözi suwy ölçemek diýen manyny aňladýar. Has anyk aýdylanda bolsa, gidrometriýa suwuň hereketini we ýagdaýyny hem-de suw çesmeleriniň düzgünini häsiýetlendiriji ululyklary kesgitlemegiň usullaryny we serişdelerini öwrenýän ylymdyr.

Suwy ölçemegiň esasy wezipelerine aşakdakylar degişli:

1) suw çesmeleriniň düzgünini san taýdan kesgitlemegiň we hasaba almagyň usullaryny we abzallaryny işläp taýýarlamak;

2) suw derejesiniň, suwuň we getirintgileriň akymynyň, suwuň himiki düzüminiň, suwuň temperaturasynyň, buz hadysalarynyň we başgalaryň köpýyllyk häsiýetlendirijilerini kesgitlemek üçin suw çesmeleriniň gidrologiýa düzgünini yzygiderli öwrenmek.

Suw çesmeleriniň gidrologiýa düzgünlerini öwrenmek işleri gidrotehniki desgalara taslama düzülende, gurlanda, ulanylanda, şeýle hem gidrologiýa boýunça ylmy barlaglardan netije çykarylanda hem-de umumylaşdyrylanda, gidrologiýa we suw hojalyk hasaplamalary ýerine ýetirilende zerurdyr.

Suwuň çesmeleri öwrenilende olaryň gidrologiýa taýdan aýratynlyklary we halk hojalygynda ulanmak mümkinçilikleri barada doly düşünje almak üçin beket (stansiýa) we meýdan şertlerinde öwrenmek usullary ulanylýar. Gidrologiýa

beketleriniň we gözegçilik nokatlarynyň (postlaryň) ulgamyny gurmak, abzallaşdyrmak, olarda gözegçilik işlerini guramak, suw çesmeleriniň düzgünini öwrenmek üçin usullary hem-de abzallary işläp taýýarlamak gidrometriýa dersinde öwrenilýär.

Gidrologiýanyň suw çesmeleri boýunça bölünmegine laýyklykda gidrometriýany hem aşakdakylara bölýärler:

1. Atmosferadaky suwlary ölçemek, ýagny gidrometeorologiýa (bu meteorologiýada ylmynda öwrenilýär).

2. Ýerüsti suwlary ölçemek:

1) ummanlaryň we deňizleriň suwlaryny ölçemek (deňiz gidrometriýasy);

2) gury ýeriň suwlaryny (derýalaryň, kölleriniň, howdanlaryň) ölçemek.

3. Ýerasty suwlary ölçemek.

Gidrometriýanyň agzalyp geçilen bölekleriniň içinde has gowy öwrenilen we aýratyn ylmy ders görnüşinde tanalýanlary deňiz we derýa gidrometriýasydyr.

Derýalarda, köllerde we howdanlarda geçirilýän suw ölçeg işleriniň düzümine aşakdakylar degişlidir:

1. Hidrologiýa beketlerini we gözegçilik nokatlaryny gurmak we abzallaşdyrmak;

2. Suw çesmeleriniň çuňlugyny we ýer üstüniň gurluşyny öwrenmek üçin çunlugy ölçemek;

3. Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagyna gözegçilik etmek;

4. Suwuň ýüzüniň eňňitligine gözegçilik etmek;

5. Suwuň temperaturasyna, suw çesmeleriniň doňmagyna we doňunyň çözülmegine, buz örtügininiň galyňlygyna gözegçilik etmek;

6. Suwuň tizligini we akymynyň ugruny kesgitlemek;

7. Suwuň we getirintgileriň akymyny kesgitlemek;

8. Getirintgileriň mehaniki düzüminiň kesgitlemek;

9. Suwuň reňkine, durulygyna, göwrüm birliginiň agramyna we himiki düzümine gözegçilik etmek.

Agzalyp geçilenlerden başga-da, suw ölçemek işleriniň düzümine derýa hanalarynyň we howdanlaryň kenarlarynyň üýtgäp durmagyna, olaryň tolkun düzgüniňe gözegçilik etmek, täze abzallary oýlap tapmak hem-de suw ölçemek usullaryny işläp taýýarlamak we başgalar girýär.

Gidrometriýa gidromekanikanyň we fizikanyň üstünliklerine esaslanyp kämilleşýär. Gidrometriýanyň geljekde ösjek ugurlarynyň biri akymyň gurluşyny bozman, onuň ölçenýän ululyklaryny abzallaryň kömegi bilen belli bir aralyga bermekdir.

2. Suwy ölçemegiň halk hojalygy üçin ähmiýeti

Suwy ölçemek işleriniň netijesi dürli ylmy-barlag işleri üçin giňden ulanylýar we gidrologiýanyň nazaryýet esaslaryny hem-de gidrologiýa hasaplanyş usullaryny ösdürmäge ýardam edýär.

Ýurdumyzyň suw baýlyklary gämi gataawy, ilatly ýerleri we senagat kärhanalaryny suw bilen üpjün etmek, ýylylyk energetika, oba hojalygy meliorasiýalaşdyrmak-suwarmak, suwluandyrmak, balykçylyk, sport, şeýle hem syýahat üçin ulanylýar.

Geljekde suw baýlyklaryny tygşytly we toplumlaýyn ulanmak göz önünde tutulýar, şonuň üçin hem gidrologiýa diňe belli bir gidrotehniki desgany gurmak üçin maglumatlary bermeli däl-de, şol ýerdäki bir ýa-da birnäçe suw çeşmeleriniň suw hojalyk deňagramlylygynyň taslamasyny hem bermelidir.

Ulanmaga bellenen suw çeşmelerini suwy ölçemek taýdan ýeterlik uzak we toplumlaýyn öwrenmän, suw hojalygyna meýilnama düzmegiň we iri gidrotehniki desgalary gurmagyň çylsyrmyly meselelerini çözmek mümkin däl.

Gidrotehniki desgalar diňe bir suw çeşmeleriniň düzgünini üýtgetmek bilen çäklenmän, özlери hem suwuň täsirine duçar bolýarlar. Şol sebäpli gidrologiýa taýdan esaslandyrylman gurlan desgalaryň ýumrulmagy mümkindir.

Suwaryş ulgamlaryny, suw ýollaryny we dürli gidrotehniki desgalary (bentleri, gidroelektrostansiýalary, gatlalary we başgalary) ulanmak, suw çeşmeleriniň düzgünine yzygiderli gözegçilik etmegi talap edýär. Bu suw baýlyklaryny has tygşytly ulanmaga we güýçli suw joşgunynyň, buz hereketiniň hem-de şuna meňzeşleriň gidrotehniki desgalara howply täsirini duýdurmaga ýardam edýär. Şu mynasybetli gidrologiýa beketleriniň, gözegçilik nokatlarynyň gözegçilikleriniň netijeleri, suw çeşmeleriniň gidrologiýa düzgüni, olaryň düzgüniniň üýtgemegi we gidrologiýa hadysalaryň (suw çeşmesiniň buzdan saplanmagy we doňmagy we ş.m) çaklamasy barada habar bermek üçin ulanylýar.

Şeýlelikde, gidrometriýa suw hojalygy we gidrotehnika bilen hemişe ýakynan özara baglanyşykly bolýar. Bu bolsa gidrotehnikanyň ösmegi we suw hojalygynyň talabynyň artmagy bilen bilelikde gidrometriýanyň öwreniş usullarynyň ösmegine, kämilleşmegine alyp gelýär.

2-nji bab

1. Türkmenistanyň gidrometeorologiýa gullugy

Türkmenistanyň gidrometeorologiýa gullugy Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky gidrometeorologiýa baradaky Milli Komitetine degişli bolup, halk hojalygynyň meteorologiýa, klimatologiýa, aerologiýa, agrometeorologiýa, gidrologiýa ugurlaryndan talaplaryny kanagatlandyrmak üçin döredildi. Gidrometeorologiýa gullugynyň esasy wezipelerine aşakdakylar degişli:

1) Türkmenistanyň gidrometeorologiýa düzgünini öwrenmek;

2) halk hojalygyny howa maglumaty we gidrologiýa hadysalar, klimat, gidrologiýa düzgüni we agrometeorologiýa şertler baradaky maglumatlar bilen üpjün etmek;

3) meteorologiýa, aerologiýa, gidrologiýa pudaklar üçin ylmy-barlag işleri geçirmek;

4) gözegçileriň we ylmy-barlaglaryň maglumatlaryny umumylaşdyrmak we ýyllyk neşirler, maglumat kitapçalar, ylmy işler we ş.m. gönüşinde çapdan çykarmak.

Gidrometeorologiýa gullugynyň hemme gidrologiýa işlerine ylmy-usuly ýolbaşçylygy Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Gidrometeorologiýa baradaky Milli komiteti ýerine ýetirýär.

2. Suw ölçeýän beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň guralyşynyň, ýerleşdirilişiniň esasy ýörelgeleri

Gidrometeorologiýa düzgünini öwrenmek üçin hemişelik we wagtlaýyn beketlerde, gözegçilik nokatlarynda gözegçilik işleri guralýar, şeýle hem meýdan şertlerinde öwrenmek işleri geçirilýär.

Gidrometeorologiýa ulgamlary esasy hem-de ýörite beketlerden we gözegçilik nokatlaryndan ybaratdyr.

Esasy beketler we gözegçilik nokatlary yzygiderli hem-de toplumlaýyn gidrometeorologiýa ýagdaýlary, hadysalary,

howa gurşawyndaky ýagdaýlary we derýalaryň, kölleriniň, howdanlaryň, deňizleriň düzgünini, şeýle hem agrometeorologiýa şertlerini öwrenýärler. Esasy beketler we gözegçilik nokatlary köp wagtlyk, gerek bolanda kesgitsiz wagt üçin açylýarlar (hemişelik ýa-da reperli (beýiklik bellikli) beketler we gözegçilik nokatlary).

Esasy gözegçilik nokatlary düzgünli we maglumat gözegçilik nokatlaryna bölünýär. Düzgünli gözegçilik nokatlary gidrologiýa düzgüniniň: suwuň derejesiniň, suwuň akymynyň, getiriňtgiliniň, ergin maddalaryň, suw ýüzüniň eňnitliginiň we derýalaryň hem-de suw çeşmeleriniň beýleki ululyklarynyň ýerli aýratynlyklaryny öwrenmek maksady bilen döredilýär.

Maglumat gözegçilik nokatlary halk hojalygyny gyzyklanýan guramalaryna gidrologiýa düzgüninde bolup geçýän hadysalar (joşgunlar, suw almak, buz düzgüniniň hadysalary, suwuň derejesi we başgalar) barada maglumat bermek hem-de gidrologiýa düzgüniniň ululyklaryna çaklama düzmek üçin döredilýär.

Ýörite beketler we gözegçilik nokatlary ýörite maksatlar üçin gidrometeorologiýa şertiniň hem-de düzgüniniň ýerli aýratynlyklaryny öwrenýärler. Meselem, uly şäheriň howasynyň köpýyllyk düzgünini, oba hojalyk ekinleriniň ekilýän şertlerini we başgalary öwrenýärler. Eger-de ýakynnda ýerleşen esasy beketlerde we gözegçilik nokatlarynda geçirilen gözegçilikler dürli talaplary kanagatlandyrmak üçin ýeterlik bolmasa, onda ýörite beketler gurulýar. Ýörite beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň is möhletleri, olaryň önünde goýlan meselelere baglylykda anyklanýar.

Döwlet gidrometeorologiýa beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň ulgamyndan başga-da öz talaplaryny kanagatlandyrmak üçin dürli guramalar (ylmy, taslama we başgalar) özleri üçin beketleri we gözegçilik nokatlaryny gurýarlar.

Beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň ulgamlary ýerleşdirilende, şu aşakdakylar hökman hasaba alynýar:

1) gözegçilik edilýän gidrologiýa hem-de meteorologiýa boýunça ululyklaryň we hadysalaryň giňişlikde üýtgeýiş derejesi, şeýle hem bütin ' geografiýa gurşawda tebigy şertleriň birmeňzeşlik derejesine baglylykda beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň geografiýa giňlik boýunça paýlanylyşy;

2) beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň gözegçilikleriniň berlen ýer üçin mahsuslygy;

3) ylmyň, halk hojalygynyň talaplaryna laýyklykda gidrometeorologiýa ululyklaryny we hadysalaryny kesgitlemegiň anyklyk derejesi;

4) Türkmenistanda suw hojalyk çäreleriniň ösüş meýilnamasy;

5) ykdysady netijeler.

Gidrologiýa beketleri we gözegçilik nokatlary ýerleşdirilende, mümkin bolsa, az sanly beketler we gözegçilik nokatlary bilen esasy derýanyň we onuň goşantlarynyň suw düzgüni barada ýeterlik hem-de ygtybarly maglumatlary toplam bolar ýaly şertler döretmeli.

Beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň gözegçilik maglumatlaryny deňeşdirmek üçin, olar gözegçiligiň düzümini we möhletini kesgitleýän birmeňzeş maksatnama boýunça işleýärler. Beketlerde we gözegçilik nokatlarynda suwy ölçemek boýunça gözegçilikler birmeňzeş abzallaryň kömegi bilen geçirilýär. Gözegçilik geçiriliş we toplanan maglumatlary işläp taýýarlaýyş usullary hemme beketlerde we gözegçilik nokatlarynda birmeňzeş bolmaly.

3. Gidrometeorologiýa ulgamynyň toparlara bölünişi

Görnüşleri boýunça beketler we gözegçilik nokatlary meteorologiýa, aerologiýa, gidrologiýa, deňiz gidrometeorologiýasy (kenardakylar), gämi

gidrometeorologiyasy, şeýle hem ýöriteleşdirilenlere bölünýärler.

Beketler we gözegçilik nokatlary I, II we III derejelere bölünýärler (2.1-nji tablisa).

Gidrologiýa beketleri - belli bir sanly işgärlere eye bolan gurama. Olar I we II derejeli bolýarlar. I derejeli beketler öz çägendäki suw çeşmelerini gidrologiýa düzgünini öwrenýärler, berkidilen II derejeli beketlere, gidrologiýa gözegçilik nokatlaryna ýolbaşçylyk edýärler, talap edýän guramalara we edaralara gidrologiýa düzgün baradaky maglumatlary habar berýärler. II derejeli beketler meýdandaky gidrologiýa boýunça gözegçilikleri we gözegçilik nokatlarynyň maglumatlaryny işläp taýýarlamagy we seljermegi alyp barýarlar, şeýle hem adatdan daşary gözegçilikler barada habar berýärler. II derejeli beketler I derejeli beketleri gurmak amatsyz we suw ölçenýän kesikde tehniki işgäriň bolmagy hökman bolsa gurulýar.

Gidrologiýa boýunça gözegçilik nokady derýada, kölde ýa-da suw howdanynda belli bir talaplary berjaý edip, suwa gözegçilik etmek üçin saýlanyp alnan ýerdir.

Derýadaky gidrologiýa boýunça gözegçilik nokatlary I, II we III derejeli bolýarlar. I derejeli gözegçilik nokatlar suwuň derejesine we ýylylygyna, buzuň döremegine gözegçilik edýärler, suwuň mukdaryny ölçeyärler we I derejeli meteorologiyýa gözegçilik nokatlarynyň maksatnamasy boýunça meteorologiyýa boýunça gözegçilikleri geçirýärler. Belli bir gözegçilik nokatlarynda getirintgileriň mukdary ölçenilýär we suwuň bulançaklygyny kesgitlemek hem-de himiki seljerme üçin suwuň nusgasy alynýar. II derejeli gözegçilik nokatlar I derejeli gözegçilik nokatlarynyň maksatnamasy boýunça gözegçilikler geçirýärler. Ýöne bu ýerde suwuň we getirintgileriň mukdarlary ölçenilmeýär. III derejeli gözegçilik nokatlary suwuň derejesine we ýylylygyna, derýanyň doňmagyna gözegçilik edýärler. Gidrologiýa gözegçilik nokatlarynyň hemme görnüşleri gözegçilikleriň netijeleri barada maglumat bermäge borçly edilýär.

2.1-nji tablisa

Görnüşü	Derejesi
Beketler	
Meteorologiýa	I, II, III
Aerologiýa	I, II
Gidrologiýa	I, II, III
Deňiz gidrometeorologiýasy (kenardakylar)	I, II, III
Ýöriteleşdirilenler	
Akym beketleri	Derejä girmeýärler
Agrometeorologiýa beketleri	
Derýanyň aýagyndaky beketler	
Köl beketleri	
Gar-harsaň beketleri	

2.1-nji tablisanyň dowamy

Görnüşü	Derejesi
Batgalyk beketleri	
Gözegçilik nokatlar	
Meteorologiýa boýunça gözegçilik nokatlary	I, II, III,
Gidrologiýa boýunça gözegçilik nokatlary	I, II, III
Köl gidrometeorologiýa gözegçilik nokatlary	I, II
Deňiz gidrometeorologiýa gözegçilik nokatlary	I, II, III

Derýa gidrologiýa gözegçilik nokatlaryndan başga-da köllerin gidrometeorologiýa düzgünine gözegçilik edýän I we II derejeli köl gidrometeorologiýa gözegçilik nokatlary hem bolýar. Olar suwuň derejesine, ýylylygyna, buz hadysalaryna hem-de buzuň üstündäki gara, ýele, tolkunlanma we başgalara gözegçilik edýärler.

Ýöriteleşdirilen beketler, gözegçilikleri we işleri ýöriteleşdirilen maksatnamalar boýunça alyp barýarlar. Bu maksatnamalar aýratyn çeşmeleri we hadysalary öwrenmegi göz önünde tutýarlar. Gidrometeorologiýa gullugynda aşakdaky ýöriteleşdirilen beketler bolýar:

-akym beketleri, olar dürli fiziki-geografiýa şertlerinde ýerleşen kiçiräk derýalaryň suw deňagramlylygynyň emele

geliş ýagdaýlarynyň we tebigy ýagdaýlaryň, agrotehniki hem-de tokaý melioratiw çäreleriň akyma täsiriňi öwrenýärler;

-agrometeorologiýa beketleri, olar agrometeorologiýa şertleri we olaryň oba hojalyk önümçiligine täsirini öwrenýärler;

-derýanyň aýagyndaky beketler, olar deňizlere guýýan uly derýalaryň aýagynda gidrometeorologiýa düzgüni öwrenýärler. Toplanan maglumatlaryň esasynda gidrologiýa hasaplamalaryň we çaklamalaryň usullary işlenip taýýarlanylýar. Gözegçilik maglumatlary suw ulagynyň, gämi duralgasynyň gurluşygynyň, balyk senagatynyň we ş.m. talaplary üçin ulanylýar;

-köl beketleri, olar kölleriniň we howdanlaryň suw deňagramlylygyny, suwuň derejesini, ýylylyk we buz düzgünini, tolkunmasyny öwrenmek maksady bilen toplumlaýyn gidrometeorologiýa we meteorologiýa gözegçiliklerini geçirýärler;

-gar-harsaň beketleri, olar garyň döreýşini, ýatyşyny we daglyk ýerlerde harsaňyň hereketini öwrenýärler;

-batgalyk beketleri, olar batgaly ýerleriniň gidrologiýa düzgünini we ýerli meteorologiýa sertlerini öwrenýärler.

Batgalyk beketleri, batgalygyň suw we ýylylyk düzgüniniň hemme ýagdaýlaryny öwrenýärler: suwuň derejesini, akyp gelýän we akyp gidýän akymyny, doňmagyny we doňunyň çözülmegini, bugarmasyny, şeýle hem toplumlaýyn meteorologiýa gözegçiliklerini geçirýärler.

Ýokarda sanalyp geçilen suw ölçýän beketlerden we gözegçilik nokatlaryndan başga-da Gidrometeorologiýa gullugynyň ulgam guramalary hem bolýar: gidrometeorologiýa barlag edaralary, bejeriş-dikeldiş toparlary, gidrografiýa toparlary, suw ölçýän abzallary barlaýan edara, gidrohimiýa laboratoriyasy, radiometeobeketler we daşdaky barmasy kyn bolan suw ölçýän beketleri üpjün etmek üçin üpjünçilik edarasy.

3-nji bap

1. Suwuň derejesiniň düzgüni barada esasy maglumatlar

Derýalardan akyp geçýän, köllerde, batgalyklarda, toprakda ýerleşen suwuň mukdary (göwrümi) yzygiderli üýtgäp durýar. Suwuň mukdarynyň üýtgäp durmagyna baglylykda suw çeşmeleriniň derejesi hem üýtgäp durýar. Bu üýtgäp durmagyň häsiýeti köpýyllyk, möwsümleýiň we gije-gündizlik üýtgemelere sebäp bolýan ýagdaýlaryň täsiri bilen kesgitlenýär.

Suwuň derejesiniň köpýyllyk üýtgäp durmagy meteorologiýa şertiniň wagtal-wagtal üýtgäp durmagy bilen baglanyşyklydyr. Şoňa baglylykda howanyň uzak wagtlap sowamak ýa-da maýlamak, olar bilen baglanyşykly ygalyň azalmagy ýa-da köpelmegi, suw akymynyň azalmagyna ýa-da köpelmegine, şeýle hem derýanyň, kölüň, batgalygyň we ýerasty suwlaryň derejesiniň ' ýokarlanmagyna ýa-da peselmegine sebäp bolýar. Suwuň derejesiniň köpýyllyk üýtgäp durmagy geologiýa sebäplere (suw çeşmesiniň ýokary galmagy ýa-da pese düşmegi) ýa-da derýanyň getirintgileriniň ýuwluş-toplanyş işlerine bagly bolmagy hem mümkin. Meselem, daglyk ýeriň derýalarynyň ýokarky böleginiň hanasynda çunluk boýunça üznüksiz ýuwulmak ýagdaýy bolup geçýär, sol sebäpli suwuň köpýyllyk ortaça derejesi durnukly pese düşýär. Suwuň derejesiniň şeýle pese düşmegi suwuň mukdaryna bagly bolmaýar.

Suwuň derejesiniň ýylyň dowamynda üýtgäp durmagy, esasan, edil şol ýylyň meteorologiýa şertleriňe, ýagny ygalyň mukdaryna, howanyň temperaturasyna we çyglylygyna, ýeliň güýjüne we gaýtalanmagyna bagly bolýar.

Derýalarda, köllerde, batgalyklarda suwuň derejesiniň pasyllar boýunça üýtgäp durmagy, ilki bilen olaryň suw ýygnanýan meýdanynyň geografiýa taýdan ýerleşşi we onuň

ýerli şertleri bilen kesgitlenýär. Käbir pasyllarda suwuň derejesiniň üýtgäp durmagyna gös-göni meteorologiýa şertleri täsir edýärler.

Şeýle hem suwuň derejesiniň pasyllar boýunça üýtgäp durmagy, derýanyň suw ýygnanýan meýdanynyň beýikligine we ýer üstüniň gurluşyna, onuň tokaýlylygyna, batgalylygyna we köllüligine bagly bolýar. Beýik daglaryň depesindäki gardan we buzluklardan gözbaş alýan daglyk derýalarynda we köllerinde suwuň iň ýokary derejesi iýul aýynda bolýar (mysal üçin, Amyderýa).

Derýalaryň aşaky akymynda suwuň derejesiniň gije-gündizlik üýtgäp durmagy daşgyn we gaýtgyn sebäpli bolmagy mümkin. Suwuň derejesiniň gije-gündizlik hereketinde göze görnüp duran özgerişler buzluklardan iýmitlenýän kiçi daglyk derýalarynda bolýar, sebäbi bulara meteorologiýa hadysalaryň (Günüň radiasiýasy, howanyň temperaturasy) gije-gündizlik hereketi täsir edýär.

2. Suw ölçenendäki gözegçilikleriň maksady we wezipeleri

Derýalarda, köllerde, howdanlarda, batgalyklarda we deňizlerde suwuň derejesiniň üýtgäp durmagyny öwrenmegiň uly ylmy we hojalyk ähmiýeti bardyr. Köprüler, bentler, gidroelektrobeketler, kenarda dürli desgalar (gämi duralgalary, ammarlar, gatlar), şeýle hem suwaryş nowhanalar, ýollaryň we derýanyň boýunda ýaşaýyş jaýlary gurlanda, suwuň derejesiniň üýtgäp durmagyny hasaba alman bolmaz. Meselem, gidrologiýa şertleri hasaba almazdan gurlan köpriniň suwuň joşýan wagtynda gämi gatnawy üçin päsgelçilik döretmegi mümkin.

Suwuň derejesi ýeterlik öwrenilmedik derýalardan suwaryş nowhanalaryna suw alynsa, suwuň pes wagty suwsuz galynmagy mümkin. Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagyny öwrenmegiň gämi gatnawy üçin hem uly ähmiýeti bardyr.

Howdanlarda suwuň derejesine gözegçilik etmek, suw hojalyk toplumyna gatnaşyjylaryň, gidroenergetikanyň, gämi gatnawynyň, balyk hojalygynyň we başgalaryň suwa bolan islegini doly kanagatlandyrmak üçin gerek bolýar.

Suwy ölçemeklik derýalarda suwuň derejesine gözegçilik etmek, suwuň mukdaryny hasaplamak üçin uly ähmiýeti bardyr. Akymy hasaplamagyň esasy bolup, derýanyň suw derejesiniň we suwuň mukdarynyň özara baglanyşyk çyzgysy hyzmat edýär. Ol baglanyşyk, köplenç, tejribe ýoly bilen anyklanýar.

Suwuň mukdaryny ölçemek örän kyn we köp wagt alýan işdir, onuň tersine, suwuň derejesini ölçemek ýeňil we köp wagt almaýar.

Sany şeýle bir köp bolmadyk bir wagtda ölçenen suw mukdarynyň Q we suwuň derejesiniň H esasynda gurlan baglanyşyk $Q=f(H)$ gözegçilik edilen suwuň derejesi boýunça suwuň mukdaryny kesgitlemäge we ýyllyk ýa-da başga wagtlyk akymy hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Suwuň derejesine köp ýyllap we yzygiderli gözegçilik etmegiň esasynda öwrenilýän suw çeşmesiniň suw derejesiniň düzgünini suratlandyrmak mümkin we ondan başga-da suwuň mukdarynyň we suwuň derejesiniň arasyndaky baglanyşyk çyzgy boýunça suwlulygy dürli bolan ýyllaryň suwunyň mukdary barada maglumat almak mümkinçiligi döreýär.

3. Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynyň gurluşy

Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda suwuň derejesine gözegçilik edilende, aşakdaky şertler ýerine ýetirilmelidir:

1) şol bir gözegçilik nokadynda geçirilen gözegçilikler baradaky maglumatlary biri-biri bilen deňeşdirmek mümkinçiligi bolar ýaly etmeli;

2) bir suw çeşmesinde ýerleşen birnäçe gözegçilik nokatlarda geçirilen gözegçilikleri biri-biri bilen deňeşdirmek mümkinçiligi bolar ýaly etmeli. Şeýle şertleri hemme

gözegçilik nokatlarda birmeñzeş gözegçilik ulgamy ulanylýan bolsa ýeriňe ýetirip bolar. Her bir suw ölçenýän gözegçilik nokady aşakdakylardan ybarat bolmaly:

1) suwuň derejesini ölçemek üçin gurluşlardan (reýkalardan, gazyklardan, özi ýazýan abzallardan);

2) hemişelik reperlerden (beýiklik belliklerden).

Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda gözegçilik edilýän suwuň derejeleri ' gözegçilik nokadynyň nolunyň şertli tekizligiňe baglylykda bolmaly. Onuň beýiklik belligi gözegçilik nokadynyň бүтін işleýän döwründe birmeñzeş bolmalydyr.

Gözegçilik nokady gurlanda, gözegçilik nokadynyň nolunyň belligi derýadaky suwuň bolup biljek iň pes derejesinden 0,5 m aşakda bolmaly. Şeýle etmek suwuň iň pes derejesinde-de gözegçilik nokadynyň nolunyň üstünden alynýan hasaby goşmak alamatly etmäge mümkinçilik berýär. Hanasy durnuksyz bolan derýalarda gözegçilik nokadynyň nolunyň belligini hananyň çunluk boýunça ýuwulmagyny hasaba alyp bellemeli. Çunlугy kiçi bolan hanalarda gözegçilik nokadynyň nolunyň belligi derýanyň düýbünüň iň pes belligine deň diýip almak bolýar ýa-da ondan hem aşakdan alynýar. Derýanyň uzyn bolmadyk (5-14 km) böleginde birnäçe gözegçilik nokatlary ýerleşen bolsa hem-de şol ýeriň eňňitligi uly bolmasa, onda şol bölekdäki hemme gözegçilik nokatlary üçin gözegçilik nokadynyň noluny umumy edip bellesen amatly bolýar. Edil şonuň ýaly edip, howdanda ýerleşen gözegçilik nokatlary üçin hem gözegçilik nokadynyň noluny umumy edip bellemeli.

Howdanlarda gözegçilik nokadynyň nolunyň belligi taslama boýunça howdan doly gowzandaky suwuň derejesinden 0,5-1,0 m aşakda bellenilýär. Käbir halatlarda bolsa gözegçilik nokadynyň noluny üýtgetmeli hem bolýar. Gözegçilik nokadynyň nolunyň tekizliginiň beýikligini şeýle ýagdaýlarda üýtgetmeli bolýar:

1) gözegçilik nokady esli aralyga göçürilýän bolsa;

2) gözegçilik nokadynyň noly ilki başda ýalňyş bellenen bolsa, ýagny iň pes suwuň derejesinden ýokarda bolsa;

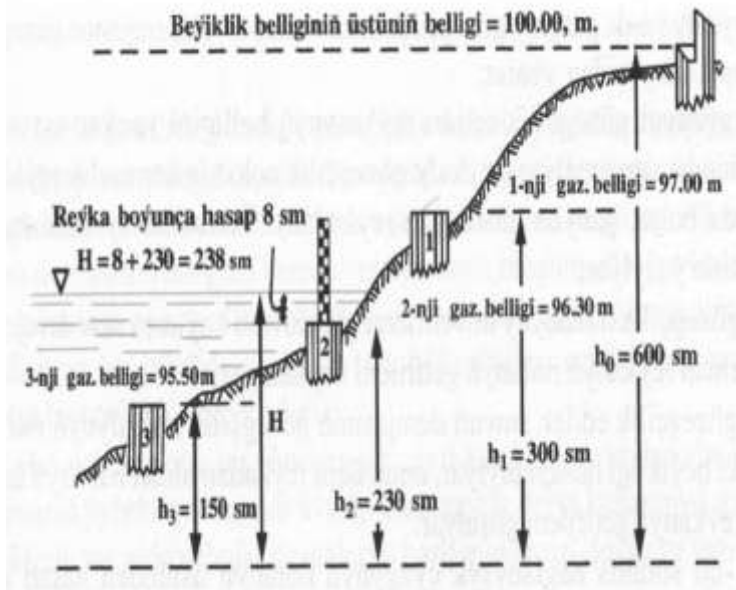
3) suwuň derejesiniň düzgüni çalt üýtgeýän bolsa, meselem, howdan gurlanda we ş.m.

Gözegçilik nokadynyň baglanyşyk çyzgysynyň (grafiginiň) nolunyň beýiklikde ýerleşen ýeri suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň beýiklik belliginden diklik boýunça h_0 aralyk bilen kesgitlenýär (3.1-nji surat). Eger-de gözegçilik nokadynyň beýiklik belliginiň hakyky belligi bar bolsa, onda şol bellikden gözegçilik nokadynyň nolunyň üstünden beýiklik belliginiň beýikligini h_{Π} aýryp, hakyky belligi alýarys. Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda baglanyşyk çyzgysynyň nolundan başga-da bir ýa-da birnäçe **gözegçiligiň nollary** bolýarlar (reýkalar we gazyklar bar bolsa).

Reýkaly suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda gözegçiligiň noly reýkanyň noluna, gazykly gözegçilik nokatlarynda bolsa gazygyň depesine laýyk gelýär. 3.1-nji suratda 2-nji gazyk boýunça suwuň derejesiniň ölçenilişi görkezilen.

Şeýlelikde, gözegçiligiň nolunyň baglanyşyk çyzgysynyň nolundan tapawudy, onuň şertli tekizlik bolman, maddy tekizlik bolmagydyr. Gözegçilik noluň ýagdaýy suwuň derejesiniň we gözegçilik nokadynda oturdylan reýkalaryň ýa-da gazyklaryň sanynyň üýtgäp durmagyna baglylykda özgerip biler. Bu üýtgemeler reýkalar we gazyklar bejerilende hem-de çalşylanda-da bolup biler.

Gözegçilik nokadynyň nolundan reýkanyň noluna (ýa-da gazygyň depesine) çenli dik aralyga getirilen (priwodka) diýilýär.



Gözegçilik nokadynyň noly = 94.00, m
 Suwuň derejesiniň belligi = 2.38 + 94.00 = 96.38, m

3.1-nji surat. Gazykly suw ölçenilýän gözegçilik nokadynda bellikleriň we hasaplaryň görnüşi.

3.1-nji suratdaky 1, 2 we 3-nji gazyklaryň getirilenleri h_1 ; h_2 ; h_3 . Suwuň derejesini aňsat hasaplamak üçin getirilenler santimetr hasabynda anladylýar.

Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynda suwuň derejesine gözegçilik diňe aşadaky işler ýerine ýetirilenden son geçirilýär:

1) gözegçilik nokadynyň baglanyşyk çyzgysynyň noly bellenilmeli;

2) gözegçilik nokadynyň beýiklik belliginden niwelirläp (ýer üstüniň beýiklik derejesini geodezik abzal bilen ölçemek), reýkalaryň nolunyň, gazykly gözegçilik nokady bolsa, gazygyň depesiniň belliklerinden anyklanylmalı;

3) gözegçilik nokadynyň nolunyň üstünden santimetr hasabynda hemme reýkalaryň getirilenlerini hasaplamaly.

Reýkaly ýa-da gazykly gözegçilik nokatlarda suwuň derejesine gözegçilik etmek aşakdakylardan ybarat:

1) gözegçi gözegçilik edýän reýkasynyň belligini ýazýar we suwuň derejesiniň hasabyny alýar (reýkaly gözegçilik nokatda hemişelik reýkadan, gazyklyda bolsa, ýanyna göterilýän reýkadan). Suwuň derejesiniň hasaby santimetrde ýazylýar;

2) gözegçilik nokadyny niwelirlemegiň tablisasy boýunça suw derejesiniň hasaby alnan reýkanyň nolunyň getirileni anyklanýar;

3) gözegçilik nokadynyň nolunyň üstünden santimetr hasabynda hemme reýkalaryň getirilenlerini hasaplamaly.

Reýkaly ýa-da gazykly gözegçilik nokatlarda suwuň derejesine gözegçilik etmek aşakdakylardan ybarat:

1) gözegçi gözegçilik edýän reýkasynyň belligini ýazýar we suwuň derejesiniň hasabyny alýar (reýkaly gözegçilik nokatda hemişelik reýkadan, gazyklyda bolsa, ýanyna göterilýän reýkadan). Suwuň derejesiniň hasaby santimetrde ýazylýar;

2) gözegçilik nokadyny niwelirlemegiň tablisa boýunça suw derejesiniň hasaby alnan reýkanyň nolunyň getirileni anyklanýar;

3) gözegçilik edilen suwuň derejesiniň gözegçilik nokadynyň nolunyň üstündäki beýikligi hasaplanylýar, onuň üçin reýkadan alnan hasabyň üstüne edil şol reýkanyň getirileni goşulýar.

3.1-nji suratda baglanyşyk çyzgynyň nolunyň üstünden hasap alynýş görkezilýär. 2-nji gazykda ýanyňa göterilýän reýka boýunça alnan hasap 8 santimetre deň bolupdyr, gözegçilik nokadynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesi bolsa $H=8+h_2$ sm deň bolýar. Eger-de suwuň derejesini hakyky bellikde almaly bolsa, onda suwuň derejesiniň üstüne gözegçilik nokadynyň nolunyň hakyky belligini goşmaly.

4-nji bap

Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynyň görnüşleri we gurluşlary. Suwuň derejesi baradaky maglumatlary işläp taýýarlamak

Suw ölçenýän gözegçilik nokatlary gurluşlary boýunça aşakdakylara bölünýärler:

- 1) ýönekeý (reýkaly, gazykly, garyşyk);
- 2) geçirijiler (aralyga geçirijiler);
- 3) özi ýazýanlar;
- 4) aralyga berijiler, olar suwuň derejesini yzygiderli ýa-da belli wagtda ölçenilýän ýerden uly aralyklara berýärler.

Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary suwuň taryhy derejesinden 0,25-0,50 m ýokardaky ýa-da aşakdaky derejesini ölçemeli. Suwuň iň ýokary we iň pes taryhy derejelerini suwuň galdyran yzy boýunça ýa-da şol ýeriň ýaşajylaryndan sorap kesgitlemeli.

1. Ýönekeý suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary

Häzirki döwürde ýönekeý gözegçilik nokatlary giňden ulanylýar. Olarda suwuň derejesini gözegçi ölçeýär. Gözegçilik nokady gurlan ýerde suwuň derejesi gije-gündiziň dowamynda tiz-tizden üýtgäp durmasa, bu gözegçilik nokatlary suwuň derejesiniň düzgüni barada ýeterlik anyk maglumatlar berýärler.

Ýönekeý gözegçilik nokatlary suwuň derejesine gözegçilik edilýän gurallaryna baglylykda aşakdakylara bölünýärler: reýkalylar, gazyklylar, garyşyklar (reýkaly-gazyklylar).

Haýsy hem bolsa bir ýönekeý gözegçilik nokadyny saýlap almak suwuň derejesiniň ýylyň dowamynda üýtgäp durmagyna, derýa kenarynyň gurluşyna, köprüleriň we

gidrotehniki desgalaryň barlygyna hem-de başga ýerli şertlere bagly bolýar.

Reýkaly gözegçilik nokatlary. Reýkaly suw ölçenýän gözegçilik nokatlary gurluşy boýunça ýönekeý hem-de gözegçilik etmek üçin amatlydyr. Şeýle gözegçilik nokatlarynda reýkany derýanyň tolkunmasyndan, gämi gatnawyndan, buz hereketinden zyýan ýetmejek ýerde gurýarlar. Reýkaly gözegçilik nokatlary derýalarda, nowhanalarda we köllerde, suwuň derejesiniň ýyllyk geriminiň (suw derejesiniň iň ýokary we iň pes derejeleriniň tapawudy) 2-3 m-den köp bolmadyk ýerinde ulanylýar. Suwuň derejesiniň ýyllyk amplitudasy (gerimi) uly bolýan derýalarda reýkaly gözegçilik nokatlary, diňe suw ölçenýän reýkany köpriniň sütünine ýa-da gidrotehniki desga berkidip bolýajak ýerde ulanylýar.

Agaçdan ýasalan reýkalar çydamly bolmaýarlar, olara çalnan reňk suwuň täsiri bilen örän çalt ýuwulýar, şonuň üçin hem hemişelik gözegçilik nokatlarynda çöýundan ýasalan reýkalar oturdylýar. Syrçаланan demirden ýasalan reýka iň gowusy diýlip hasap edilýär.

Reýkaly gözegçilik nokadynyň esasy esbaby suw ölçenýän reýkadyr. Gözegçilik nokatlarynyň suw ölçenýän reýkasy syrçаланan demirden, çöýundan we agaçdan bolýar (4.1-nji surat).

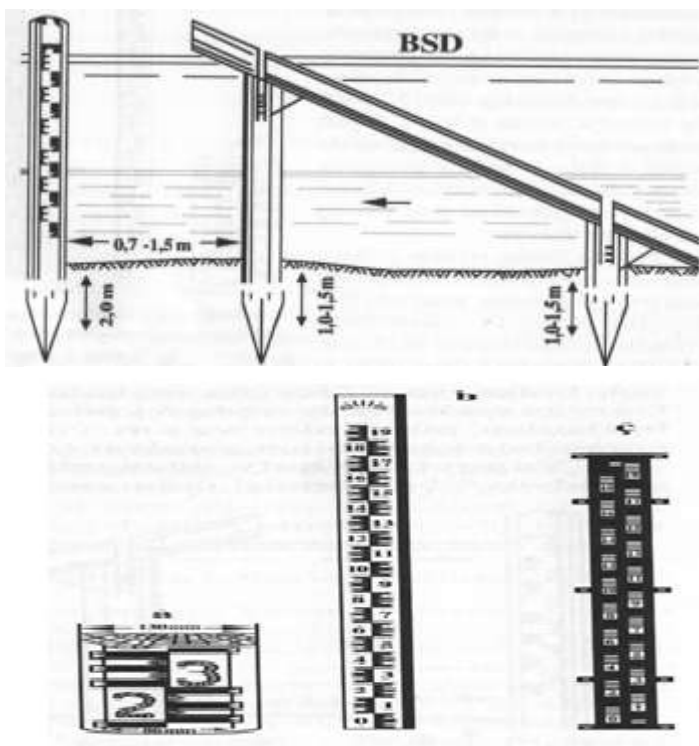
Dik reýkaly gözegçilik nokatlary. Kert gaýaly kenarlarda, köpriň we gidrotehniki desgalaryň ýanynda suw ölçenýän reýka dik ýagdaýda gaýanyň kertiňe, köpriň kenaryndaky diregiňe, gämi geçirijiň diwaryna, bende mäkäm berkidilýär. Reýkany desgada ýörite saýlanyp alnan jaýryga salmaly. Eger-de akyp gelýän jisimlerden reýka zeper ýetme howpy bar bolsa, onda onuň daşyna gorag etmeli.

Beketlerde iki reýka ulanylýar. Olaryň biri suwuň derejesini ýokarky bölekde (derýanyň bent bilen birleşýän ýeri;

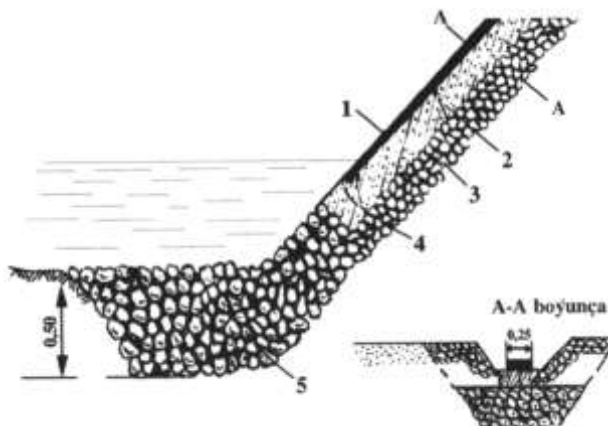
ýokarky bölek desgadan ýokarda, aşaky desgadan aşakda), beýlekisi aşaky bölekde ölçeýär.

Gözegçilik nokadynyň ýerleşen ýerinde köpri we gidrotehniki desgalar ýok bolsa, suw ölçeýän reýkalar ýörite oturdylan gazyklara berkidilýärler. Gazyga reýka hyrly myhyň kömegi bilen birleşdirilýär. Reýkany akyp gelýän buzlardan, pürslerden we ş.m. ýüzüp gelýän jisimlerden goramak üçin, ýörite gorag-buz kesiji bilen goralýar (4.2-nji surat).

Ýapgyt reýkaly gözegçilik nokatlary (4.3-nji surat). Gözegçilik nokadynyň bu görnüşi örän amatly bolýar, sebäbi onuň reýkasy buzuň we



4.2-nji surat. Buz kesiji bilen gözegçilik nokadynyň reýkasyny goramak.



4.3-nji surat. Ýapgyt reýkanyň oturdylyşynyň görnüşi. 1-reýka, 2-hyrly myh, 3-daşdan ýasalan direg, 4-çagyldan düşek, 5-daş garyndysyndan düşek.

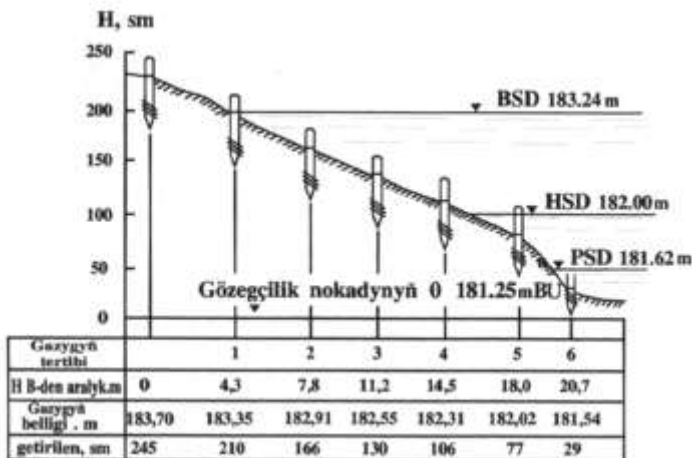
başga ýüzüp ýören jisimleriň urgusyndan gowy goragda bolýar, akymyň tizligi uly bolsa, suwuň derejesiniň hasabyny anyk almaga mümkinçilik döreýär. Uly tizlikli akymda dik reýkaly gözegçilik nokatlarynda reýkanyň görkezýän hasabyny anyk alyp bolmaýar, sebäbi güýçli suw akymy reýkanyň önünde suwuň derejesini ýokary galdyrýar. Kenar ýapgytlyklary emeli berkidilen bolsa, ol ýerlerde ýapgyt reýkaly gözegçilik nokatlary ulanmak amatly bolýar.

Ýapgyt ýerleşdirilen reýkalar $\frac{2}{\sin \alpha}$ deň bolan böleklere

bölünýärler, bu ýerde ot-reýkanyň keselige bolan gyşarma burçy. Şeýle bolanda ýapgyt, reýkanyň bir bölegi dik reýkanyň 2 santimetrine laýyk gelýär.

Gazykly gözegçilik nokatlary. Gazykly gözegçilik nokatlaryny (4.4-nji surat) suwuň derejesiniň gerimi uly bolan düzlükde ýerleşen derýalarda ulanmak has amatly bolýar. Gözegçilik nokadyny emele getirýän gazyklar derýa akymyna keseligine kesik edilip, bir ölçeg kesikde ýerleşdirilýär. Gözeg-

çilik nokadynyň gazyklarynyň sany suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň gerimine we kenar ýapgydynyň gýşarma burçuna bagly bolýar. Ýokarky gazygyň üstüniň meýdançasý derýanyň iň ýokary taryhy suwuň derejesinden 0,25-0,5 m ýokarda bolmaly, iň aşaky gazygyň üstüniň meýdançasý bolsa, iň pes suwuň derejesinden 0,5 m aşakda bolmaly. Guramaýan derýalarda iň aşaky gazyk derýa düýbünüň iň pes nokadyndan ýokarda alynýar, ýöne



4.4-nji surat. Gazykly suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň görnüşi. 10-15 sm-den köp bolmaly däl. Goňşy iki gazygyň meýdançalarynyň beýiklik tapawudy 0,8 m-den köp bolmaly däl, gazyklaryň kese aralygynyň uzynlygy bolsa kenar ýapgytlygyny we gözegçilik etmek üçin gazyklaryň ýanyna barmagyň amatlylygyny hasaba alyp belleniýär. Gözegçilik nokadyny gurmak üçin gerek bolan gazyklaryň umumy sany we olaryň ýerleşşi kenaryň kese kesigi boýunça önünden kesgitleniýär, soňra gözegçilik nokadynyň taslamasyny onuň guruljak ýerine geçirmeli.

Häzirki döwürde gazykly gözegçilik nokatlar demirden ýasalyp, birmeňzeş ölçegli hyrly gazyklar bilen abzallaşdyrylýar; olaryň uzynlygy 220 sm, diametri 8 sm. Gazyklaryň aşaky böleginiň 35 santimetri hyrly bolýar,

ýokarky 15 santimetri bolsa diametri 10 sm bolan uçdan ybarat. Gazygyň iki uýy hem tekiz kesilen, olar gazygy ýere towlap berkitmek üçin ulanylýan açara direg bolýarlar. Gazygyň uýy ak reňk bilen boýalyp, onuň üstünden gara reňk bilen iki tarapda gazygyň belligi ýazylýar. Gözegçilik nokadynyň gazyklary ýokardan aşaklygyna bellenilýär, beýiklik belligine ýakyn gazyk birinji diýip bellenilýär.

Demir bolmadyk ýagdaýda wagtlaýyn gazyklar çüýremeýän agaçlardan ýasalýar. Gazyk üçin diametri 20-25 sm bolan pürs bölegi alynýar. Uzynlygy topragyň häsiýetine we onuň doňýan çuňlugyna bagly bolýar, ýöne 1,5 m-den az bolmaly däl. Agaçdan ýasalan gazygyň aşaky uýy üç ýa-da dört gyran edilýär. Gazyklar dykyz topraga kakylanda gazygyň ýiteldilen ujuna polatdan başmak geýdirilýär. Gazygyň daşy gabykdan doly arassalanylýar we çüýremez ýaly onuň daşyna şepbik çalynýar ýa-da daşy ýakylýar. Topraga kakylanda, gazyk jaýrylmaz ýaly onuň ýokarky ujuna polatdan halka geýdirilýär.

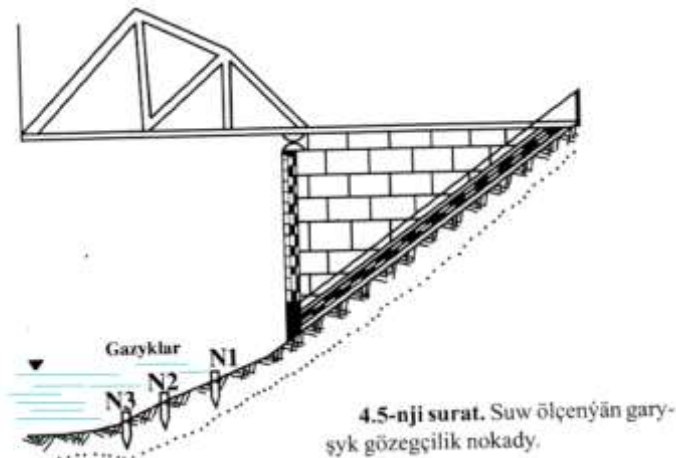
Gazygyň kakylýan çuňluga, ýagny onuň aşaky uýy ýere 0,5 m-den az girmez ýaly edip alynýar (doňmaýan toprakda). Ebedi doňaklyklarda bolsa il şol çuňluk alynýar, ýöne hasap eremeýän gatlagyndan başlanýar (eger emeýän gatlak ýeriň ýüzünden 2 m çuňluga çenli başlanýan bolsa).

Gazyk kakylandan soň, onuň ýokarky uýy halkanyň aşak ýanyndan ýeriň stünden ýokarda 10-15 sm galar ýaly edilip, keseligine kesilýär. Eger buzuň hereketi zerarly gazyga zeper ýetmek howpy bar bolsa, onda 5-10 sm galdyrylýar. Gazygyň keseligine kesilen ýeriniň ortasyna ýarym togalak görnüşli kelleli çüý kakylýar.

Eger derýanyň kenary gaýaly bolsa, onda gazygyň deregine gaýada basgançak görnüşli çapyklar ýasamaly. Basgançagyň kese meýdançalary gözegçi ýörär ýaly ýeterlik uly bolmaly, ýagny 20x30 sm-den az bolmaly däl. Meýdançanyň ortasynda gaýa berkidilen demirden tebleler oturdylýar.

Gözegçilik nokadynyň hemme gazyklary niwelirlenýär, gözegçilik nokadyň nolunyň belligi we getirilenleri tapylýar.

Gazykly gözegçilik nokatlarynda derýanyň suw derejesi ýanyňa göterilýän reýkanyň kömegi bilen ölçenilýär. O1 suwuň aşagyndaky kenara ýakyn gazygyň üstünde goýulýar. Gazygyň getirileniniň ululygyny bilip, gözegçilik nokadynyň baglanyşyk çyzgysynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesini hasaplamak kyn bolmaýar (3.1-nji surat).



Suw ölçemek üçin ýeňil demir turbadan ýanyňa göterilýän birmeňzeş ölçegli reýka ýasalýar. Reýkanyň uzynlygy 100 sm, bölekler her 1 sm-den geçirilen.

Garyşyk gözegçilik nokatlary. Garyşyk gözegçilik nokatlary reýkaly we gazykly gözegçilik nokatlarynyň bilelikde ulanylmaklaryndan döredilýär.

Reýkaly-gazykly gözegçilik nokatlary derýa kenarynyň gaýasynyň ýapgytlygynyň üýtgäp durýan ýerinde gurulýar: kert ýerinde reýka, ýapgytda bolsa gazyk oturdylýar. Garyşyk gözegçilik nokatlaryny desgalaryň bar ýerinde gursaň, amatly bolýar, meselem, köprülerde (4.5-nji surat). Bu gözegçilik nokadynda az suwly döwürde suwuň derejesine gazyklar boýunça, köp suwly döwürde bolsa suw derejesine köpriniň diregine berkidilen reýka boýunça gözegçilik edilýär.

2. Geçiriji suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary

Geçiriji gözegçilik nokatlary kenaryň kertligi sebäpli suwuň ýanyna barmak kynlaşanda ulanylýar. Geçiriji gözegçilik nokatlary kenarda ýa-da gidrotehniki desgalaryň bar ýerinde gurulýar.

Eger-de gyşyna suw çeşmesi (derýa, köl) buz bilen örtülen bolsa, onda suwuň derejesini ölçemek üçin geçiriji gözegçilik nokada goşmaça edip reýkaly ýa-da gazykly gözegçilik nokady gurulýar.

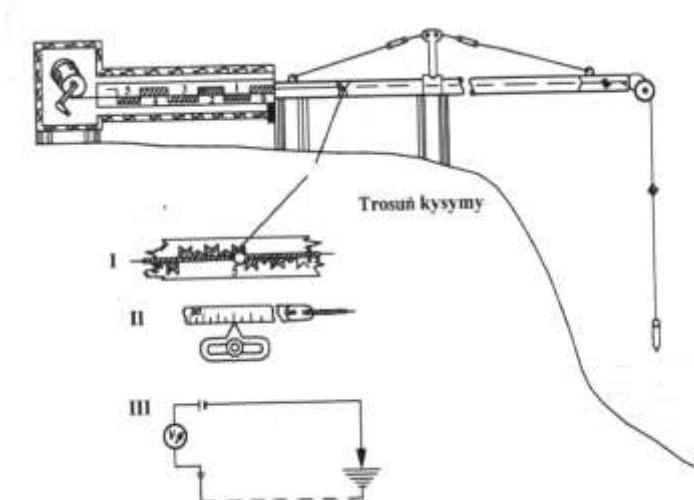
Ýerli şertlere baglylykda geçiriji gözegçilik nokatlary dürli bolýarlar.

Köprüli gözegçilik nokady. Eger-de gözegçilik nokady guruljak ýerde köpri ýa-da başga bir desga bar bolsa, onda gözegçilik nokadyny gurmak şeýle bir kyn bolmaýar. Köprüde suwuň derejesini ölçemek üçin hemişelik nokat bellik edilýär (gözegçilik noly). Bu nokadyň beýiklik derejesi iň ýakyn beýiklik belliginden niwelirleme arkaly kesgitlenilýär. Suwuň derejesiniň üýtgemegine gözegçilik etmek köpriniň gözegçilik nolunyň nokadyndan suwuň ýüzüne çenli aralygy ölçemekden ybaratdyr. Ölçeg bellenen trosuň kömegi bilen ýa-da aşaky ujuna ýük dakylan polatdan ýasalan lentanyň kömegi bilen hem geçirilýär.

Trosly gözegçilik nokady. Trosly gözegçilik nokatlary kert gaýaly, emeli desga bolmadyk dag derýalarynda gurulýarlar. Gözegçilik nokadynyň esasy bölegi okdan ybarat, onuň gurluşy 4.6-njy suratda görkezilýär. Ok örän berk pürsden ýa-da polat turbadan ýasalýar. Ol kenardaky berk diregleriň üstüne berkidilýär. Okuň kenardaky ujuna gymyldamaz ýaly edilip keseligine berkidilen uzynlygy 1 m bolan suw ölçenýän reýka ýerleşdirilýär. Reýkanyň nolly ujy derýa tarapda bolmaly. Okuň derýa tarapdaky ujuna ýüki ýokary götermek üçin aýlanýan enjam, kenardaky ujuna bolsa trosy saramak üçin tigir berkidilýär. Trosuň aşaky ujuna ujy ýiteldilen agramy

2-5 kg bolan ýük berkidilýär. Suwuň derejesini hasaplamak üçin tros her 1 m-den ýörite belgi bilen bellenilýär.

Reýkadan alnan hasap gös-göni gözegçilik nokadynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesini berer ýaly sazlamaly. Sazlama gutarýança, reýka berkidilmeýär, onuň dogry ýerleşşi sazlanýan wagtynda anyklanýar. Niwelirleme arkaly gözegçilik nokadyň nolunyň üstündäki suwuň derejesiniň beýikligi kesgitlenýär. Ondan son ýüküň ujy suwa degýänçä trosy aşak goýbermeli, reýkany bolsa, ok boýunça tä trosdaky iň ýakyn bellik reýkanyň santimetr bölegine gabat gelýänçä süýşürmeli. Reýkanyň santimetr bölegi gözegçilik nokadynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesiniň beýikligini görkezýär. Trosdaky bellik gözegçilik nokadynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesiniň beýikliginiň metrdäki sanyna laýyk gelýär we ol san görnüşinde birinji diýlip bellik edilýär. Trosuň galan bellikleri suwa tarap köpelmek tertipde bellenilýär. Sazlama işleri gutarandan son, reýka mäkäm berkidilýär.

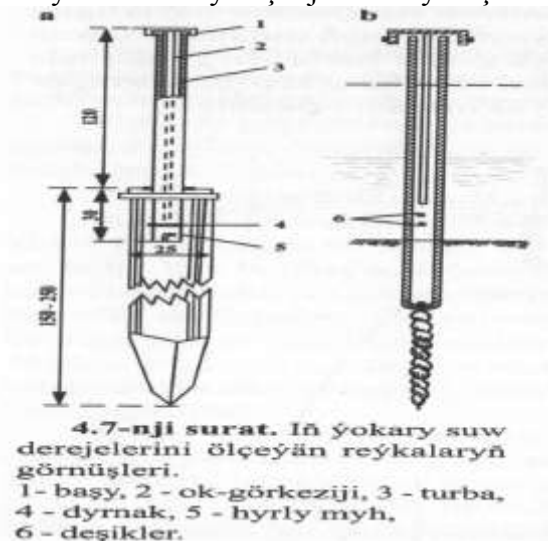


4.6-njy surat. Trosly aralygy geçiriji suw ölçenilýän gözegçilik nokady.

Eger-de suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň gerimi uly bolmasa, 2-3 m, ondareýkanyňuzynlygyny 2,5-3,5 m alsaň hem bolýar. Bu gös-göni reýkadan hasap almaga mümkinçilik berýär. Geçiriji gözegçilik nokatlarynda suw derejesiniň hasap alnyş takyklygy 2-3 sm bolýar, ýöne hasap almak üçin elektrik abzallar ulanylsa, onda takyklyk 1 sm çenli ýokarlanýar.

3. Ýönekeý we geçiriji gözegçilik nokatlarynda iň ýokary hem-de iň pes suw derejeleriniň ölçemek üçin gurallar, abzallar

Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynda gije-gündiziň içinde bir ýa-da iki gezek suwuň derejesine edilýän gözegçilikler, köp ýagdaýda suw derejesiniň iň ýokary we iň pes bahalary barada doly düşünje bermeýär. Şonuň bilen



birlikde suw derejesiniň bu häsiýetlerini, aýratyn hem onuň iň ýokary derejesini bilmek, suwlulygyň üýtgäp durmagynyň çägin bilmek üçin örän zerurdyr.

Gözegçilik edilýän döwürleriň arasyndaky iň ýokary we iň pes suw derejeleri, iň ýokary we iň pes suwy ölçeýän reýkalaryň ýa-da suw derejesini görkezijiniň has kämilleşdirilen görnüşi boýunça ölçenilýär.

Iň ýokary we iň pes suwuň derejesini ölçeýän reýkalar esasy gözegçilik nokatda ýerleşdirilýär. Reýkalaryň uzynlygy 2 m-den köp bolmaly däl, suw derejesiniň üýtgäp durmak gerimi uly bolsa (iki we ondan hem köp), iň ýokary suwuň derejesini ölçeýän reýka ýerleşdirilýär.

Iň ýokary suw derejesini ölçeýän reýka. Iň ýokary suw derejesini ölçemek üçin iň köp ulanylýan görnüşine, gazygyň üstünde ýerleşdirilýän polat turba görnüşli reýka degişlidir (4.7-nji surat). Reýka diametri 5 sm bolan turbadan ybarat. ol gazygyň üstünde oturdylýar we oňa dynnagýň hem-de hyrlymyhyňkömegi bilen mäkäm berkidilýär.

Turbanyň aşaky böleginde suw girer ýaly birnäçe deşik edilýär. Suw derejesiniň hasaby diametri 1 sm bolup, turba girizilen ok-görkezijiniň kömegi bilen alynýar. Okuň ýokarky uýy şol bir wagtda turbany ýapýan uja berkidilýär. Okuň ýüzi 1 sm bolan bölekler bölünýär. Ok-görkezijini turba goýbermezden öň, ony hekli suwa batyrmaly. Suw derejesiniň beýikligi okdaky her erginiň suw bilen ýuwan ýeri arkaly kesgitlenýär.

Nurbatlanan uçlukly, demirden ýasalan reýka (4.7-nji b surat). Bu reýkanyň gurluşy ýokarkydan tapawutlanmaýar, ýöne ol gazygyň üstünde oturdylan, nurbatlanan uçluk burawlanyp, 0,75 m çuňluga goýberilýär. Soňra niwelirleme arkaly onuň depesiniň belligini we gözegçilik nolunyň belligini (we getirilenini) hasaplamaly.

4. Suwuň derejesini özi ýazýan «Waldaý» abzaly

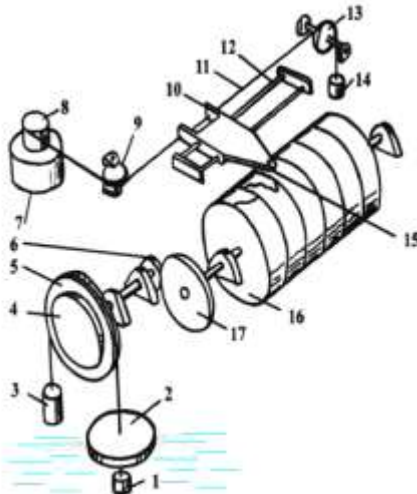
Suwuň derejesini özi ýazýan abzalynyň (4.8-nji surat) esasy bölegi bolan galtgasy (poplawok) suwuň derejesi bilen

ýokary galýar we aşak düşýär. Galtganyň bu hereketi geçirijä we sagat enjamlaryna berilýär. Olaryň kömegi bilen lentanyň ýüzüne suwuň derejesiniň wagty içinde özgerişi ýazylýar.

Galtga (2) ýüki (1) we deňleyji agyrylyk (3) bilen galtga tigrine (4 ýa-da 5) asylýar. Galtga tigriniň (4) üstündäki trosuň uzynlygy 300 mm, tigr 600 mm üýtgände galtga tigri bir gezek aýlaw edýär. Galtga tigri dişli çarhlaryň (6 we 17) üsti bilen ölçeg kagyzy berkidilen barabany (16) aýlaýar. Baraban

4.8-nji surat. Suwuň derejesini özi ýazýan «Waldý» abzalynyň görnüşi.

1- galtganyň ýüki,
2- galtga, 3- deňleyji agyrylyk,
4 we 5- galtga tigrileri, 6 we 17- dişli çarhlar, 7- sagat enjamy, 8 we 16- barabanlar, 9 we 13- tigrçekler, 10- arabajyk, 11- sim, 12- ugrukdyryjy oklar, 14- ýük, 15- galam.

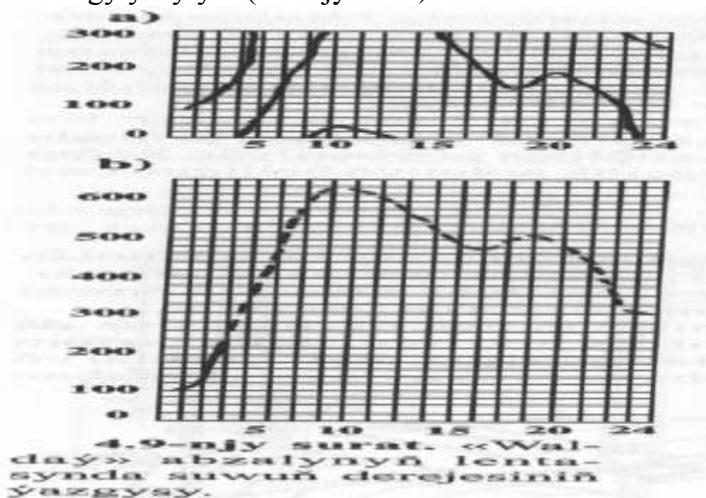


(16) töwereginiň uzynlygy 300 mm, beýiklik emele getirijiniň uzynlygy bolsa 330 mm. Özi ýazýan galam (15) arabajyk (10) bilen birleşdirilýär, ol iki ugrukdyryjy oklar (12) boýunça barabanyň okuna gapdaldaş süýşýär.

Arabajygyň (10) üsti bilen maýyşgak polatdan sim (11) geçýär, onuň bir ujuna tigrçegiň (13) üstünden geçirilen ýük (14) asylýar. Simiň tigrçek (9) üstünden geçýän beýleki ujy barabana (8) saralyp, baraban sagat enjamynyň (7) okuna berkidilen.

Suwuň derejesi üýtgände, galtga ulgamy barabany (16) herekete getirýär. Şol bir wagtda sagat enjamynyň (7) okuna geýdirilen barabandan (8) simi (11) saraýan ýüküň (14) täsiri bilen galam (15) barabanyň okuna gapdaldaş kadaly hereket

edýär. Kagyz lentanyň ýüzüne suw derejesiniň wagt içinde üýtgäp durmagy ýazylýar (4.9-njy surat).



4.9-njy surat. «Waldäý» abzalyňnyň lenta-synda suwuň derejesiniň ýazgysy.

Suwuň derejesiniň in ýokary derejede üýtgemegi 600 sm çenli bolsa «Waldäý» ulanylýar. Iki sany çalşyrgyç galtga tigirleriň (4 we 5), şeýle hem çalşyrgyç dişli çarhlaryň (6 we 17) bolmagy suwuň derejesini dört ölçegde (masştab) ýazmaga mümkinçilik berýär: M 1:1, M 1:2, M 1:5 we M 1:10. Wagty 12 we 24 mm/sag ölçegde ýazmak üçin sagat enjamy (7) iki sany çalşyrgyç baraban (8) bilen üpjün edilen. Sagat enjamynyň işleýän wagty arabajygyň hereketi bilen çäklendirilýär we 12 mm/sag ölçeg üçin 26 sagada deň, şeýle hem 24 mm/sag üçin 13 sagada. Suwuň derejesini ýazmagyň 1:1 ölçegdäki ýalňyşlygy ± 3 mm deň, 1:10 ölçegde bolsa ± 10 mm.

Abzalyň sagat enjamy suw geçirmeyän gutuda ýerleşdirilendir. Guty ýazyjy enjamy döwürlemekden, tozandan we çygdan goraýar. Äpişgeli gapak ýörite ilgiç bilen açyk ýagdaýda saklanylýar. Korpusyň düýbünde hyrly myhlar üçin deşik bar.

Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň baglanyşyk çyzgysyny çyzmak üçin wagt okuny barabanyň okuna

gapdaldaş bolar ýaly etmeli, suwuň derejesiniň okuna bolsa keseligine kesik bolar ýaly etmeli.

Suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň gurallaryna aşakdakylar degişli:

1) berk stoluň (5) üstünde ýa-da kese direge berkidilen özi ýazýan abzal (4.10-njy surat);

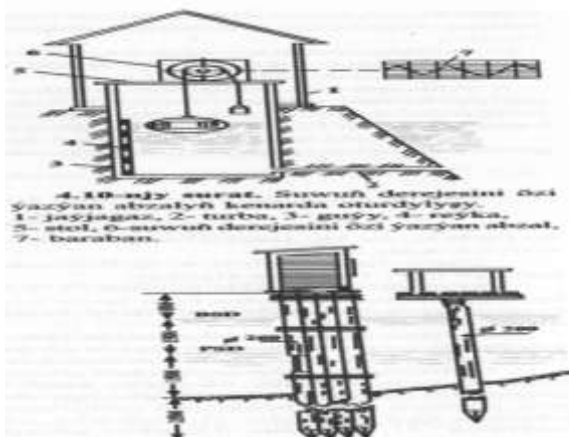
2) tolkunlanmany peseltmek we galtga doňmaz ýaly şert döretmek üçin guýy (3). Guýynyň düýbüniň belligi derýadaky suwuň in pes derejesinden aşakda bolmaly. Derýany guýy bilen birleşdirýän turbanyň kesigini guýy kesiginiň meýdanynyň 0,01 -0,05-ine deň edip almaly. Derýa bilen guýynyň erkin aragatnaşygyny barlamak üçin guýynyň içinde reýka (4) oturdylýar, ondan alnan hasaby reýkaly gözegçilik nokadynyňky bilen deňeşdirmeli;

3) suwuň derejesini özi ýazýan abzaly daşky täsirlerden goramak üçin jaýjagaz (1) ulanylýar.

Suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň adada oturdylyşy 4.11-nji suratda görkezilýär.

5. Aralyga beriji gözegçilik nokatlary

Aralyga beriji gözegçilik nokatlary suwuň derejesiniň ölçenen ýerinden ony uzak aralyga bermek üçin abzallar bilen enjamlaşdyrylýar. Suwuň derejesi yzygiderli ýa-da belli bir wagtdan soň belleniýär. Aralygy beriji gözegçilik nokatlarynyň az ilatly we barmasy kyn bolan ýerlerde gidrologiýa düzümini öwrenmekde ähmiýeti örän uludyr.



4.11-nji surat. Özi ýazýan abzalyň adada oturdylyşy.

Aralyga beriji gözegçilik nokadynyň esasy böleklerine ölçenýän ululygy özgerdiji abzalyň kabul ediji iýmitleniş çeşmesi, aragatnaşyk serişdesi we belleýji gurluş degişlidirler.

Abzalyň kabul ediji bölegi bolup, köplenç, galtga ýa-da basyşy ölçeýän gurluş hyzmat edýär. Iýmitleniş çeşmesi, adaty, elektrik ulgamy bolýar. Aragatnaşyk simiň ýa-da radionyň üsti bilen amala aşyrylýar. Belleýji gurluş hasaplaýjy, özi ýazýan abzal ýa-da ses görnüşinde bolup biler.

Häzirki döwre çenli suwuň derejesini aralyga berýän abzallaryň köp görnüşleri oýlanyp tapyldy, ýöne entek olaryň hemmesi giňden ulanylmaýar.

6. Suwuň erkin ýüzüniň uzaboýuna eňňitligini kesgitlemek

Suwuň erkin ýüzüniň eňňitligi aşakdaky aňlatma boýunça hasaplanýar.

$$I = \frac{(H_1 - H_2)}{L}, \quad (4.1)$$

bu ýerde H, we H₂- laýyklykda ýokarky we aşaky ölçeg kesikdäki suwuň derejesi, olaryň aralygy L-e deň.

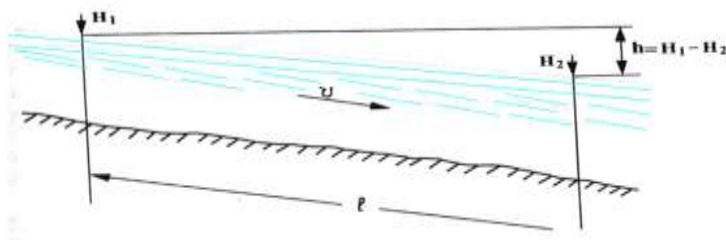
Uzaboýuna eňňitlik kesgitlenende aralyk «L» derýanyň iň uly çuňluklarynyň ugry boýunça alynýar.

Meýdan şertlerinde eňňitlik I 5-10% takyklyk bilen ölçenilýär, ýörite barlaglarda bolsa, ondan hem takyk bolmaly. Şol sebäpli suwuň derejesiniň ölçenýän peselişi düzlükdäki derýalarda 20 sm töweregi we dag derýalarynda 40 sm bolmaly.

Meýdan şertlerinde öwrenilýän ýagdaýlarda suw ýüzüniň eňňitligi, suwuň ýüzüne birmeňzeş wagtda kakylan gazyklary niwelirleme arkaly kesgitlenýär. Iki kenaryň hem suw ýüzüni niwelirleme maslahat berilýär.

Gidrologiýa gözegçilik nokatlarynda uzaboýuna eňňitligi yzygiderli ölçemek üçin, eňňitlik ölçenýän ýeriň başynda we ahyrynda suw ölçenýän gözegçilik nokatlar (eňňitlik gözegçilik nokatlary) gurulýar. 4.12-nji suratda suw ýüzüniň peselmegini we eňňitligini kesgitlemegiň görnüşi görkezilýär. Ölçenen suw derejeler H, (ýokarky gözegçilik nokatda) we H₂ (aşakyda) boýunça H₁-H₂ pese düşmäni hasaplaýarlar, soňra bolsa eňňitligi (I) kesgitleýärler. Eňňitlik gözegçilik nokatlarynyň we esasy suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň baglanyşyk çyzgysynyň bellikleri birmeňzeş edip bellenilýär. Esasy gözegçilik nokady eňňitligi ölçemek üçin alnan ýeriň ortasynda ýerleşýär.

H₁-H₂ hasaplaryň bir wagtdalygyny üpjün etmek üçin iň bolmanda eňňitlik gözegçilik nokatlarynyň birinde özi ýazýan abzal gurnamaly ýa-da iki gözegçiligiň hem bir wagtda geçirilmegini üpjün etmeli. Eňňitlik gözegçilik nokatlarynyň aralygy 2 km çenli bolsa, suw derejesini bir gözegçi ölçeýär. Eger bir eňňitlik gözegçilik nokadyndan beýleki bir eňňitlik gözegçilik nokadyna ýetmek üçin 10 minutdan köp wagt gerek bolsa, onda birinji gözegçilik nokadyndaky ölçegi gaýtalamaly, hasaba suwuň derejesiniň ortaçasý alynýar.



4.12-nji surat. Suwuň ýüzüniň peselmegini we enñitligini kesgitlemegiň görnüşi.

Käwagt enñitlik ölçenende, beýiklik belligini bölekleriň gyrasynda oturtmak bilen çäklenilýär. Olaryň kömegi bilen suwuň ýüzi niwelirlenip başlanýar. Eger-de enñitligi ölçemek üçin alnan bölegiň uzynlygy 200 m-den köp bolmasa, onda peselme suwuň gyrasyny niwelirleme arkaly kesgitlenýär.

Aralygyň L ululygy enñitligi ölçemek üçin kabul edilen takyklyga bagly bolýar. Köplenç, $L=0,1$ -den 8 km-e çenli aralykda bolýar.

Enñitligi ölçemek üçin saýlanyp alnan derýa böleginde kese kesigiň meýdany akymyň ugry boýunça kesgitli üýtgemeli, ýagny azalmaly ýa-da köpelmeli. Saýlanyp alnan bölekde derýa göni akmaly. Akys ugry üýtgäp durýan derýalarda kese kesikler akym ugrunyň öwürümleriniň arasyndaky göni böleklerde bellenilýär.

Eger-de enñitligi ölçemek üçin alnan derýa bölegini çäklendiriji 1-nji we 2-nji kese-kesiklerde tizlik ölçenen bolsa, onda gidrawlik enñitligi aşakdaky aňlatma boýunça hasaplamak bolýar:

$$lg = I + \frac{1}{L} \left(\frac{a_1 V_1^2}{2g} - \frac{a_2 V_2^2}{2g} \right), \quad (4.2)$$

bu ýerde V_1 we V_2 -birinji (akym boýunça ýokarky) we ikinji (akym boýunça aşaky) kesiklerdäki akymyň ortaça tizlikleri: a_1 we a_2 -Koriolisiň köpeldijileri.

7. Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynyň beýiklik bellikleri

Gözegçilik nokat gurluşlaryň beýiklik belliklerini, suwuň derejesiniň hasaba alynýan hemişelik reýkalaryň, gazyklaryň depesiniň nollaryny kesgitlemek üçin we şeýle hem olaryň beýiklik derejesiniň soňky barlaglary üçin her bir suw ölçenýän gözegçilik nokadynda iki beýiklik belligi (esasy we barlag) oturdylýar.

Esasy beýiklik belligi barlag üçin niýetlenen beýiklik belliginiň beýikligini barlamak üçin hyzmat edýär. Ol onuň howpsuzlygyny kepillendirýän ýerde oturdylýar.

Beýiklik belliginiň abatlygyny üpjün etmek üçin olary gizlin saklamagy maslahat berýärler. Eger-de döwlet geodeziýa ulgamynyň beýiklik belligi suw ölçenýän gözegçilik nokatdan daş bolmasa, onda ony gözegçilik nokadyň esasy beýiklik belligi hökmünde ulanmak bolýar.

Barlag üçin beýiklik belligi gözegçilik nokadynyň gurluşyndan daşda bolmadyk gözegçilik nokadynyň ölçeg kesiginde oturdylýar we reýkalaryň hem-de gazyklaryň nollarynyň beýikliklerini yzygiderli barlamak üçin hyzmat edýär.

Beýiklik bellikleriniň berk durmagy, köp ýyllap hyzmat etmegi we öz beýiklik derejesini üýtgetmezligi üçin olary suwuň basmaýan, batgalygyň hem-de harsanyň bolmaýan ýerlerinde oturdýarlar. Beýiklik bellikleriniň esasy, topragyň doňýan çyzygyndan azyndan 0,5 m aşakda bolar ýaly etmeli.

Suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň esasy beýiklik belligini III we IV takyklyk derejeli niwelirleme bilen döwlet geodeziýa daýanç ulgamy bilen baglanyşdyrýarlar. Beýiklik belligi döwlet ulgamy bilen baglanyşdyrmak mümkinçiligi bolmasa, onda oňa şertli bellik berilýär.

Suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň her bir beýiklik belliginde şeýle ýazgylar bolmaly: beýiklik belligini oturdan edaranyň ady, belligi we oturdylan ýyly.

Beýiklik bellikleri wezipesi we berkligi boýunça hemişelige we wagtlaýynça bölünýärler. Esasy beýiklik belligi düzgün boýunça hemişelik bolmaly. Hemişelik beýiklik bellikleri jaýyň diwaryna berkidilýär ýa-da ýere gömülýär.

Diwar beýiklik bellikleri berk gurlan jaýyň we beýleki daşdan ýasalan desgalaryň diwaryna ýeriň ýüzünden 0,4-0,6 m beýiklikde berkidilýärler. Beýiklik belligi polatdan guýulýar we diametri 90 mm bolan ýasy tegelekden, **şeýle** hem uzynlygy 120 mm bolan basgançak görnüşli guýrukdan ybarat. **Ýasy** tegelegiň ýüzünde niwelir reýkasyny oturtmak üçin tekjejik bolýar. Diwar beýiklik belligi niwelirlemeden 1 -2 gije-gündiz ön sement laýyndan gurulýar.

Ýere gömülýän hemişelik beýiklik belligi (4.13-nji a surat) bu aşagy betona ýa-da daşa oturdylan turba bolup, onuň aşaky bölegine uzynlygy 0,3-0,4 m bolan iki sany demir oklary berkidilýär. Turbanyň içi bütin uzynlygy boýunça çägeden doldurylýar, ýokarky bölegine sement laýyň kömegi bilen beýiklik belliginiň başy berkidilýär.

Hemişelik beýiklik bellikleri olaryň gowy saklanmagy üçin gizlin gurýarlar. Gizlin beýiklik bellikler hem ýokarky ýazylana meňzeş gurulýar, ýöne turbanyň uzynlygyny ýokarky uýy ýeriň ýüzünden 0,3 m çuňlukda ýerleşer ýaly edip alýarlar.

Ýere gömülýän wagtlaýynça gizlin beýiklik bellikler ebedi doňaklyklarda gurulýar (4.13-nji b surat). Turbanyň uzynlygy ℓ ereýän gatlagyň çuňlugyna bagly bolýar we aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

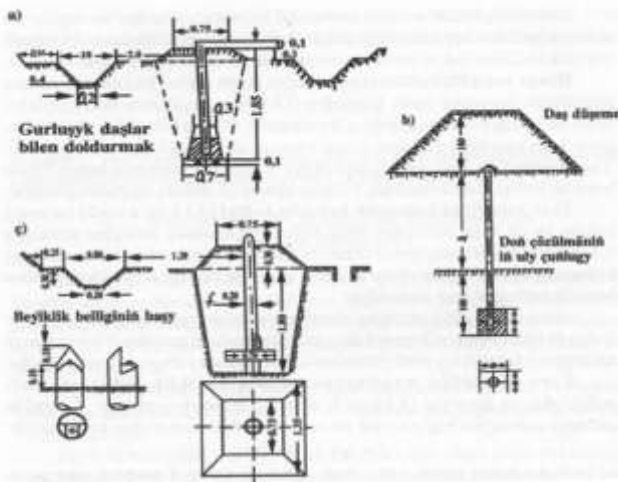
$$\ell = h + 1,00 + 0,10$$

bu ýerde h - ereýän gatlak; 1,00 - ebedi doňaklyga turbanyň esasyňyň goýberilýän çuňlugy, m; 0,10 - beýiklik belliginiň başynyň ýeriň ýüzünden çykyp duran beýikligi, m.

Üsti açyk beýiklik belligi hem şeýle gurulýar, ýöne turbanyň uzynlygyny beýiklik belliginiň başy depäniň üstünden 0,1 m çykyp durar ýaly etmeli.

Wagvlaýyn beýiklik bellikleri hem hemişelik ýaly diwara berkidilýär we ýere gömülýär.

Ýere gömülýän wagvlaýyn beýiklik belligi (4.13-nji ç surat) berk agaçdan taýýarlanýar we diametri 0,20-0,30 m, uzynlygy 2,30 m bolan sütün görnüşinde bolýar. Sütüniň aşaky bölegine uzynlygy 0,70 m bolan atanak berkidilýär, ýokarky bölegini bolsa üstünde ýagys suwy saklanmaz ýaly ýapgyt kesýärler. Ýapgydyň aşak ýanyndan byçgy bilen kesilýär we keseligine taýajyk goýulýar, onuň merkezine başy ýörite görnüşli çüý kakylýar. Beýiklik belligini oturtmak üçin çuňlугy 1,80 m bolan çukur gazylýar. Sütüniň daşyna şepbik çalynýar ýa-da ýakylýar, ony çukura salyp, çage we çagyl bilen gömmeli we depgilemeli. Beýiklik belligiň töwereginde depe döredilýär we suw alyp gidýän joýajyklar gazylýar.



4.13-nji surat. Beýiklik bellikleriniň görnüşleri.

Wagvlaýyn diwar beýiklik belligini esasyň çykytlarynda, köpriniň direglerinde ýa-da gaýada gurýarlar. Reýkany oturtmak üçin ýörite ýer ýasalyar. Reýkanyň oturdylyjak ýeri ýagly reňk bilen bellenilýär.

5-nji bab

1. Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny gurmak üçin derýadan ýer saýlap almak

Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny gurmak üçin derýadan gözegçiligiň hemme talaplaryny kanagatlandyryp biljek bölek ýer saýlanyp alynýar

Gözegçilik nokadyny gurmak üçin saýlanyp alnan derýa bölegi iki esasy şertleri kanagatlandyrmaly:

1) şu ýerde derýanyň düzgüni ýeterlik uly bölek üçin mahsus bolmaly;

2) alnan bölek gözegçilik geçirmek üçin amatly bolmaly we olaryň ýokary takyklygyny üpjün etmeli.

Düzgüniň mahsuslygyna we doly gözegçilik geçirmek üçin amatlylygyna baha bermegi diňe şol bölekde barlag işlerini geçirmegiň netijesinde amala aşyryp bolýar. Şonuň üçin hem, gözegçilik nokadyny gurmak üçin niýetlenen derýa böleginde ýörite barlag işleri geçirilýär.

Derýa bölegini saýlap almak örän jogapkärli iş, ol gözegçiligiň hiline, amatlylygyna we geçirilýän işleriň takyklygyna, şeýle hem gözegçilik nokadynyň gurluşlarynyň abat saklanmagyna bagly bolýar, şonuň üçin hem gidrologiýa gözegçilik nokadyny ýerleşdirmek üçin bölek saýlap almagy tejribeli işgäre tabşyrmaly.

Gözegçilik nokadynyň guruljak böleginde derýa bir hanada akmaly. Hana derýanyň giňliginiň, takmynan, baş esse uzynlygynda göni akmaly, şol ýerde derýanyň giňligi, çuňlugy, suw ýüzüniň uzaboýuna eňňitligi we derýanyň kese kesigi birmeňzeş bolmaly. Derýanyň kenarlary we hanasy durnukly hem-de otsuz bolmaly. Saýlanyp alnan derýa böleginde arna, goşant, gol bolmasa gowy bolýar, olar suwuň akymyny hasaba almagy kynlaşdyrýar. Eger-de arnasyz bölek tapylmasa, giňligi uly bolmadyk, tekiz, otsuz we agaçsyz ýeri saýlap almalý.

Gidrologiýa gözegçilik nokadynyň guruljak ýerinde, şeýle hem ondan aşakda çişginiň emele gelmegine alyp geljek derýa goşantlary, emeli desgalar (bentler, köprüler) we adalar bolmaly däl. Suwuň akymy derýanyň bütin giňligi boýunça bolmaly we onuň ugry, mümkin bolsa, kenarlara gapdaldaş bolmaly.

Daglyk derýalarda gidrologiýa gözegçilik üçin saýlanyp alnan derýa bölegi böwetlerden we gatakarlardan ýokarda ýerleşse gowy bolýar. Saýlanyp alnan bölekde suw asuda akmaly, derýanyň hanasynda böwet bolup duran uly daşlar bolmaly däl.

Suw ölçenilýän gözegçilik nokadyny, mümkin bolsa, saýlanyp alnan derýa böleginiň ortasynda gurmaly. Şonuň bilen birlikde saýlanyp alnan bölek aşakdaky şertleri kanagatlandyrmaly:

1) islendik suw derejesinde gözegçilik nokadynyň ýanyna barmak oňaýly bolmaly, şonuň üçin hem suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary örän kert we ýapgyt kenarlarda gurulmaly däl;

2) suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň ölçeg kesiginde hana durnukly bolmaly, ýagny süýşmeli we ýumrulmaly däl;

3) suw ölçenilýän gözegçilik nokadyny gurmak üçin akyp gelýän buzdan we beýleki zatlardan goralýan bölegi saýlap almaly.

Täze gözegçilik nokatlaryny gurmak üçin derýa bölegi saýlanyp alnanda, ilatly ýerleriň aragataaşyk serişdeleriniň bolmalydygyny göz önünde tutmaly. Sanalyp geçilen hemme şertleri elmydama berjaý etmek başartmaýar, ýöne olary has amatly görnüşi saýlanyp alnanda hasaba almaly.

Derýa bölegi saýlanyp alnandaky geçirilýän meýdan işleri. Deslapky barlag işlerine gitmezden öňürti, edebiýat we bar bolan maglumatlar boýunça derýanyň gözegçilik nokadynyň guruljak ýerini öwrenmeli. Toplanan maglumatlaryň netijesinde birnäçe derýa bölekleri bellenilýär,

soňra bolsa meýdan işleriniň netijesinde olaryň içinden gözegçilik geçirmek üçin has amatlysy saýlanyp alynýar.

Derýa böleginiň deslapky barlaglaryny tomsuna suw derejesiniň pes wagty geçirmek has amatly bolýar. Barlaglarda aşakdaky işleri ýerine ýetirýärler:

a) derýa böleginiň ýagdaýyny we suw düzgünini aýdyňlaşdyrmak üçin umumy gözegçilik geçirmek;

b) üytgäp durýan çişgini ýüze çykarmak;

ç) çuňlugy ölçemek hem-de tizligi kesgitlemek bilen bilelikde göz çaky we bussol bilen bölegi suratlandyrmak;

d) derýa düzgüniniň özboluşly häsiýetlerini ýüze çykarmak üçin ýerli ilatyň içinde sorag işlerini geçirmek.

Derýa bölegine umumy gözegçilik etmek. Bölegi öwrenmek işleri umumy gözeçiliklerden başlanýar. Gözegçilik geçirilýän döwürde suw derejesiniň ölçegini we düzgünini, derýa akymynyň häsiýetini, az suwly döwründe onuň hanasynyň ýagdaýyny, az suwly we köp suwly döwürde derýanyň giňligini, onuň arnasynyň umumy ýagdaýyny, derýa hanasynyň durnuklylygyny, derýanyň kenarlarynyň ýagdaýyny, hananyň otlulygyny, çişginiň döremegine alyp gelýän tebigy we emeli sebäpleri, sazlaýjy kesikleriň (bosagalar, daralýan ýerler) barlygyny, ýylyň dürli paslynda suw bulançaklygynyň derejesini, derýanyň doňmagyny anyklamaly. Olardan başga-da suw ölçeyän gurluşlary oturtmak üçin kenarlaryň şertlerine we gidrologiýa gözegçiliklerini geçirmek üçin bütün derýa böleginiň amatlylygyna baha berilýär.

Derýa bölegindäki wagtlaýyn çişgini ýüze çykarmak. Gözegçilik işler geçirilende wagtlaýyn çişginiň tebigy we emeli sebäplerini aýdyňlaşdyrmak we onuň ýaýraýan aralygyny kesgitlemek örän wajypdyr. Wagtlaýyn çişgin, durnuksyz derýa hanasy gidrometriýa ölçegleriniň takyklygyny peseldýär we olary işläp taýýarlamagy kynlaşdyrýar.

Wagtlaýyn çişginiň döremeginiň tebigy sebäplerine aşakdakylar degişli:

1) suw kabul edijide (derýa, köl, deňiz) ýa-da bölekden aşakda derýa guýýan uly goşantda suw derejesiniň üýtgäp durmagy;

2) derýa hanasynyň buz üýşmegi we suwoty sebäpli daralmagy;

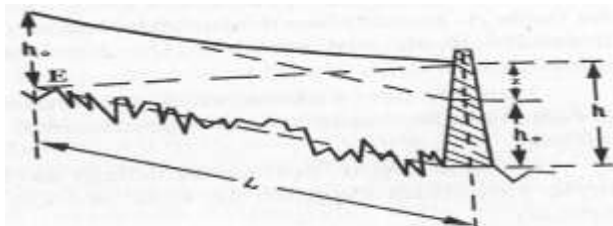
3) öwrenilýän bölekden **aşakda** derýa akymyny bendiň kömegi bilen sazlamak;

4) hananyň görnüşiniň üýtgemegi.

Üýtgäp durýan çişginiň derýa böleginden aşakda ýerleşen emeli gidrotehniki desganyň işlemegi netijesinde hem döremegi mümkin. Eger-de suw ölçemek üçin bellenen bölekde üýtgeýän çişginiň döremegi mümkin bolsa, onda onuň ýaýraýan aralygyny kesgitlemeli we bölegi onuň yzyndan almaly.

Gidrotehniki desgalardan ýaýraýan çişginiň aralygyny (5.1-nji surat) geçirilen barlag işleriň maglumatlaryndan, desganyň taslamasyndan ýa-da desgada işleýän adamlardan we ýerli ilatdan sorap aýdyňlaşdyryp bolýar.

Eger-de maglumat bolmasa, onda çişginiň ýaýraýan aralygyny aşakdaky aňlatma boýunça takmynan kesgitlemek bolýar:



5.1-nji surat. Çişginiň ýaýraýsynyň görnüşi.

$$L = a \frac{h_o + Z}{i}, \quad (5.1)$$

bu ýerde L -çişginiň ýaýraýan aralygy, m ; i -çişgin bolmadyk ýagdaýda suw ýüzüniň ortaça eňňitligi; h_o - çişgin bolmadyk ýagdaýda hananyň ortaça çuňlugy; z -çişgin ojagynyň gös-göni ýokarsynda çişginiň ululygy; $a - \frac{z}{h_o}$ gatnaşyga bagly bolan we 5.1 -nji tablisa boýunça kesgitlenýän köpeldiji (koeffisiýent).

5.1-nji tablisa

Z/h_o	5,0	2,0	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05
a	0,96	0,91	0,85	0,76	0,67	0,58	0,41	0,24

Eger-de çişginiň sebäbi bölekden aşakda guýýan goşant bolsa, onda Z -niň bahasyny, takmynan, şu aňlatma boýunça kesgitlemek bolýar:

$$Z = A \frac{Q}{Q_1} \quad (5.2)$$

bu ýerde A - goşant bilen derýanyň birleşýän ýerinde suw derejesiniň doly gerimi, Q -goşandyň in uly suw mukdary, goşulýan ýerden aşakda derýanyň in uly suw mukdary.

Eger-de derýa akmaýan suw çeşmesine (köl, deňiz) guýýan bolsa, onda Z bahasy hökmünde şol suw çeşmesiniň suw derejesiniň doly gerimi kabul edilýär.

Hemişe çişgin bolmaýan bölegi saýlap almak mümkinçiligi bolmaýar, şeýle ýagdaýda çişginiň gowşak we köp wagtlap dowam etmeýän ýerini tapmaly.

Deslapky barlaglar geçirilende, derýa böleginiň görnüş meýilnamasyny almak üçin göz çaky bilen surata alma işleri

geçirilýär. Göz çaky bilen alnan suratda şular görkezilýär: az suwly hananyň we asyl kenarlaryň şekili, suw erňekleriniň in ýokary suw derejesindäki orny, arnanyň ýergurluşy we onuň üstüniň ösümlikleri, adalar (bar bolsa), goşantlaryň guýýan ýerleri we ş.m.

Derýa böleginiň barlanýan wagtynda suw ýüzüniň uzaboýuna eňnitligi kesgitlenýär we ok boýunça hem-de derýanyň özhäsiýetli ýerlerinde birnäçe kese-kesiklerde çuňluk ölçemek işleri geçirilýär. Edil şu kesiklerde akymyň tizligi ölçenilýär.

2. Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny abzallaşdyrmak

Derýa böleginiň deslapky maglumatlary esasynda saýlanyp alnan bölek üçin gözegçilik nokadyň in amatly görnüşi (gazykly, reýkaly, aralyga geçiriji we ş.m.) gurulýar.

Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny gurmagyň düzümine şular girýär:

1) beýiklik bellikleri we suw ölçenýän gurluşlary (gazyklar, reýkalar, özi ýazýan abzallar we ş.m.) oturtmak we gözegçilik nokadyny abzallaşdyrmak;

2) gözegçilik nokadyny döwlet ulgamynyň beýiklik belligi bilen baglanyşdyrmak;

3) suw ölçenýän gözegçilik nokadyny niwelirmek.

Gözegçilik nokadynyň gurluşlaryny ýerinde dogry ýerleşdirmek üçin, öňürti olary in ýokary we in pes suw derejeleri görkezilen kese-kesige geçirmeli. Kese-kesikde beýiklik bellikler we suw ölçenýän gurluşlar (gazyklar, reýkalar) ýerleşdirilýär, gözegçilik nokadyň nolunyň belligi bellenilýär. Gözegçilik nokadynyň gurluşlarynyň ýerleşen ýerleri kese-kesikde bolmaly ýerine geçirilýär we gazyjaklar bilen bellenilýär. Soňra bellenen ýerlerde gazyklar, dereje ölçeyjiler oturdylýar.

Niwelirlenýän aralyk 50 km-e çenli bolanda gözegçilik nokadynyň beýiklik belliklerini döwlet beýiklik ulgamyna

baglanyşdyrmak, niwelirlmäniň IV takyklyk derejesi bilen alnyp barylýar, 50 km-den köp bolanda bolsa III takyklyk derejeli niwelirleme bilen alnyp barylýar.

Suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň niwelirlemesi gözegçilikleriň nollarynyň beýiklik belliklere baglylykda ýerleşýän beýikliklerine we ölçeg nokadyň noluny kesgitlemek maksady bilen geçirilýär. Gözegçilik nokady gurlanda, niwelirleme barlag beýiklik belligiň üsti bilen esasy beýiklik bellikden alnyp barylýar. Soňky (barlag) niwelirlmelerde niwelirlmäni gös-göni barlag beýiklik bellikden başlamaga rugsat edilýär, onuň belligi ýylda bir gezek esasy beýiklik belligi boýunça barlanylýar.

Gözegçilik nokady niwelirleme iki gezek alnyp barylýar, düzgün boýunça iki gezek hem beýiklik bellikden başlanmaly. Eger-de kenarlar kert bolsa, ikinji gezekde suwuň erneginden barlag beýiklik bellige tarap yzyňa gaýtasaň hem bolýar.

Gözegçilik nokadynyň gurluşlarynyň barlag niwelirlmeleri aşakdaky möhletlerde geçirilýär:

a) birnäçe ýyllaryň içinde bellikleri üýtgemeyän gözegçilik nokatlary üçin, ýylda bir gezek joşgunyň ön ýanynda;

b) beýiklik ýagdaýlary durnuksyz bolan gözegçilik nokat gurluşlarynda ýylda iki-üç gezek, ýagny suw doňmazdan ön, doň çözülmäniň ön ýanynda we tomusky az suwly döwürde.

Gazykly suw ölçenýän gözegçilik nokady niwelirlenende, suwuň derejesinden ýokarda ýerleşen hemme gazyklaryň depesiniň bellikleri we suwuň aşagynda ýerleşen bir-iki sany gazygyňky kesgitlenýär.

Reýkaly gözegçilik nokady niwelirlenende, hemişelik reýkalaryň hemmesiniň nollarynyň belligi kesgitlenýär. Niwelir reýkasyny gözegçilik nokadyň reýkasynyň ýokarsynda ýa-da bütin 10 mm bölekler kakylan çüýüň üstünde, ýa-da bolsa reýkanyň nolunda goýmak bolýar. Eger-de reýkanyň ýanyna baryp bolmaýan bolsa, onda onuň belligi şeýle kesgitlenýär: suw erneginiň ýanynda depesi suwuň ýüzi bilen bir beýiklikde

ýerleşen gazyjyk kakylýar we şol bir wagtda reýkadan hasap alynýar. Soňra niwelirlmäniň kömegi bilen hasap alnan wagtda suwuň derejesine deň bolan gazyjagyň belligi kesgitlenýär. Reýkanyň nolunyň belligi suwuň derejesiniň belliginiň we reýka boýunça hasabyň tapawudy görnüşinde tapylýar.

Eger-de gözegçilik nokat özi ýazýan abzal bilen abzallaşdyrylan bolsa, onda barlag gözegçilik nokatlary niwelirmekden başga-da şu bellikleri kesgitlemeli:

- 1) özi ýazýan abzalyň oturdylan meýdançasynyň;
- 2) kabul ediji gabyň aşaky erňeginiň;
- 3) geçiriji turbanyň ýatan çuňlugynyň;
- 4) gurluşyň guýusynyň düýbünüň barlag gözegçilik nokatlary boýunça suwuň derejesini kesgitlemek bilen bilelikde şu suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň lentasynda bellemeli.

Gözegçilik nokadynyň gurluşlaryny niwelirmegiň netijeleri niwelirleme depderine ýazylýar, şeýle hem oňa niwelirlmäniň görnüşi çyzylýar. Gözegçilik nokadynyň gurluşlarynyň alnan bellikleri we olaryň gözegçilik nokadynyň noluna getirilenleri tehniki kitapça we meýdan kitapçasynyň maglumat jedweline göçürilýär. Niwelirlmäniň netijeleri boýunça suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň kesigi çyzylýar (3.1-nji surat), oňa beýiklik bellikler, gazyklar, reýkalar, bellikler (ölçeg nokadynyň nolunyň üstünden) we iň ýokary, iň pes hem-de işçi suw derejeleriniň günleri, ölçeg nokadynyň nolunyň ýerleşşi geçirilýär.

Gözegçilik nokadynyň gurluşlaryndan başga-da her bir suw ölçenýän gözegçilik nokadynda aşakdaky enjamlar bolmaly:

- 1) sagat;
- 2) niwelir we onuň uzynlygy 2-4 m bolan iki sany reýkasy;
- 3) ýanyňa göterilýän suw ölçenýän reýka;
- 4) gar ölçenýän, buz ölçenýän we ýuka buzy ölçenýän reýkalar;

- 5) suw termometri;
- 6) gije gözegçilik geçirmek üçin çyra;
- 7) buz döwülýän külüş, buz burawy, palta, sançgy, pil;
- 8) gözegçilik geçirmek boýunça görkezme kitapçasy we suw ölçemek boýunça gözegçilikleriň netijelerini ýazmak üçin kitapça;
- 9) ätiýaçlyk üçin gazyklar we reýkalar;
- 10) gaýyk we suw ölçenýän gurluşlara barmagy ýenilleşdirýän gurluşlar (göçürilýän köprüjik, paýapyl).

3. Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny barlamak

Gidrologiýa gözegçilik nokadynda geçirilýän gözegçilikleriň takyklylygyna baha bermek hem-de olaryň hilini gowulandyrmak üçin wagtal-wagtal gözegçilik nokatlarynda barlag geçirilýär. I derejeli gözegçilik nokatlary düzgüne görä, ýylda bir gezek, II we III derejeli gözegçilik nokatlary iki ýylyň içinde bir gezek barlanýar.

Barlagyň wezipesine şular degişli:

- gözegçilik nokadynyň böleginiň çäginde akymyň akýş şertlerinde haýsy hem bolsa bir üýtgeşikligiň bolandygyny ýada bolmandygyny anyklamak;

- gözegçiniň işini, şeýle hem gözegçilik nokadynyň gurluşlarynyň, abzallaryň we enjamlaryň ýagdaýyny barlamak.

Gözegçilik nokatlar barlananda aşakdaky işler ýerine ýetirilýär:

1. Akymyň düzgüninde bolup geçen özgerişleri aýdyňlaşdyrmak maksady bilen derýa bölegi öwrenilýär. Akymyň ugry boýunça gözegçilik nokadynyň böleginden ýokaryk we aşak uly derýa bölegini öwrenmek. Şonuň bilen birlikde täze gidrotehniki desgalaryň gurulmagy, hananyň ota basylmagy, kenarlaryň ýumrulmagy sebäpli suwuň akýş şertlerinde bolup geçen özgerişleri anyklamaly.

2. Gözegçi tarapyndan ýerine ýetirilýän gözegçilikleriň we ýazgylaryň dogrulygy hem-de wagtyndalygy barlanylýar.

3. Gözegçilik nokadynyň gurluşlary barlanýar we olary bejermegiň gerekligi anyklanýar.

4. Suw ölçenýän gözegçilik nokadynda barlag niwelirleme işleri geçirilýär we zerur bolsa, gözegçilik nokadynyň gurluşlary bejerilýär. Bejerilenden soň, gözegçilik nokady täzeden niwelirlenýär.

Barlaglaryň netijeleri "Tehniki iş" diýen kitapçanyň laýyk gelýän bölümüne ýazylýar, ondan başga-da her bir barlag boýunça üç nusgada netijeler düzülýär. Netijelerde gözegçilik nokadynyň içindeki ýetmezçilikler we olary düzetmek boýunça anyk çäreler görkezilýär.

4. Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny göçürmek

Tejribe maksatlar we ylmy netijeler üçin şol bir ýerde suwuň derejesine dowamly we üznüksiz gözegçilik etmek uly ähmiýete eýedir. Şonuň üçin hem suw ölçenýän gözegçilik nokady gurlanda, onuň köp ýyllaryň dowamynda üznüksiz işlemegini üpjün etmäge ymtylmaly. Yöne käbir ýagdaýlarda berlen gözegçilik nokatda suwuň derejesine gözegçilik etmek mümkinçiligi bolmaýar. Aşakdaky ýagdaýlarda suw ölçenýän gözegçilik nokat täze ýere göçürilýär.

Gözegçilik nokadyny göçürmek örän oňlanmaýan çäre bolup, ol diňe aşakdaky sebäpler bolanda rugsat edilýär:

a) süýşgün ýa-da kenar ýuwulmagy sebäpli gözegçilik nokadynyň gurluşlaryna ýykylmak howpy abananda;

b) gurulýan gidrotehniki desganyň täsiri bilen üýtgäp durýan çişgin dörände;

ç) öz gömüşini üýtgetmegi netijesinde derýa hanasy köne hana ýa-da gola öwrülende;

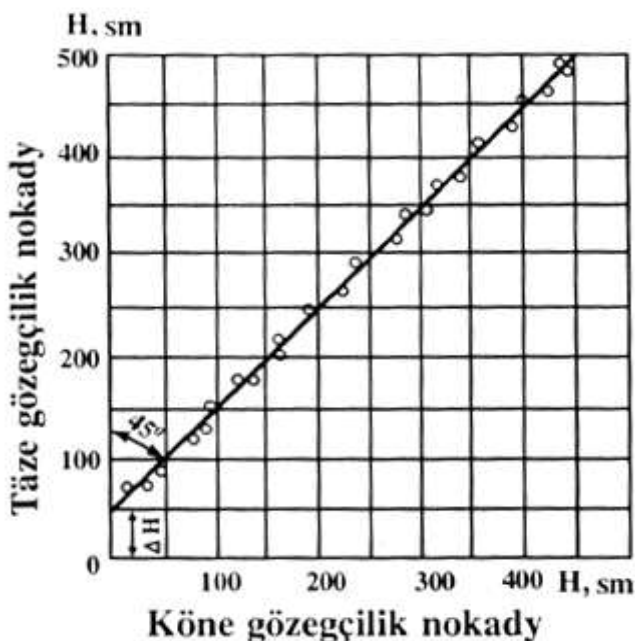
d) suw derejesiniň düzgünini bozmak üçin şertler dörände (mysal üçin, dikligine güýçli özgerişler bolanda ýa-da hanany ot basanda).

Gözegçilik nokat göçürilende aşakdaky şertleri berjaý etmeli:

1) gözegçilik nokadynyň täzeden guruljak ýeri, mümkin bolsa, köne gözegçilik nokadyna ýakyn bolmaly. Çuňluklary, suw ýüzüniň uzaboýuna eňňitligi we derýanyň giňligi meňzeş bolmaly;

2) gözegçilik hatarynyň zygiderliligini saklamak üçin täze we köne gözegçilik nokatlarynyň görkezýänlerini baglanyşdyrmaly.

Täze we köne gözegçilik nokatlarynyň gözegçiliklerini baglanyşdyrmak üçin belli bir wagt aralygynda olarda gözegçiligi gapdaldaş alyp barmaly. Derýanyň joşgunly we az suwly döwürlerini öz içine almagy üçin gapdaldaş gözegçilikleriň dowamlylygyny ýarym ýyldan az almaly däl. Täze gözegçilik nokadynyň noly, başda wagtlaýynça, gözegçilik nokatlaryň arasynda suw ýüzüniň pese düşmegine laýyklykda takmynan bellip bilner. Gözegçilik nokatlarynyň suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy (5.3-nji surat) gurlandan son, täze gözegçilik nokadynyň noly suwuň derejesiniň baglanyşyk çyzygy oklaryň başyndan geçer ýaly edip süýşürilýär (ýokaryk ýa-da aşak). 5.3-nji suratda köne we täze gözegçilik nokatlarynyň suw derejeleriniň getirileniniň ululygy AH kesige deň bolýar, şonuň ululygyna deň edip täze gözegçilik nokadynyň ölçeg nokadynyň noluny ýokary galdyrmaly. Gözegçilik nokatlarynyň suw derejeleriniň baglanyşygy we täze gözegçilik nokadynyň ölçeg nokadynyň nolunyň gutarnykly ýerleşen ýeri anykla-nandan soň, täze gözegçilik nokadynyň gözegçilikleri köne gözegçilik nokadynyň gözegçilikleriniň dowamy bolýar.



5.3-nji surat. Köne we täze gözegçilik nokatlarynyň suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy.

Eger-de gözegçilik nokatlarynyň suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy oklara 45° burç bilen geçmeýän göni çyzyk bolsa, onda köne we täze gözegçilik nokatlarda suw derejeleriniň düzgüni tapawutly bolýar. Şeýle bolanda köne gözegçilik nokadynyň görkezýänlerini baglanyşyk çyzgysy boýunça täze gözegçilik nokadynyň görkezýänleriniň ulgamyna geçirmeli we şeýlelik bilen täze gözegçilik nokady boýunça üznüksiz gözegçilik hataryny almak bolýar. Ýöne, köplenç, şeýle ýagdaýda gözegçilik hatary üzülen hasap edilýär we täze gözegçilik nokadynda geçirilen gözegçilikleriň netijesi boýunça her günki suw derejeleriniň jedweli aýratyn düzülýär.

6-njy bap

1. Gözegçiligiň düzümi we möhleti

Gözegçilikleriň düzümi gözegçilik nokadyň derejesi boýunça kesgitlenýär, işiň göwrümi bolsa derýa düzgüniniň häsiýetine we suw çeşmesiniň öwrenilen derejesine baglylykda anyklanýar.

Derejesine garamazdan, hemme gidrologiýa gözegçilik nokatlarynda

aşakdaky ululyklara gözegçilik geçirilýär:

1) suwuň derejesine;

2) suwuň temperaturasyna;

3) buz düzgünine;

4) ýeliň güýjüne we ugruna, suwuň tolkunmasyna, ygala, suw otuna, hananyň özgermegine hem-de suwuň derejesine täsir edip biljek beýleki hadysalara.

II derejeli gidrologiýa gözegçilik nokatlarynda ýokarkylardan başga-da atmosfera hadysalaryna, ygala we gar örtügindäki suwuň mukdaryna meteorologiýa gözegçilikleri alnyp barylýar.

I derejeli gidrologiýa gözegçilik nokatlarynyň iş meýilnamasyna görkezilenlerden başga-da, akyma we getirintgilere gözegçilikler goşulýar.

Meteorologiýa beketden 30-50 km-den uzaklykda ýerleşen gidrologiýa gözegçilik nokatlarynda, howanyň temperaturasyna hem gözegçilik geçirilýär. Bu gözegçilikler psirometriň gury termometri boýunça kenarda, suwuň erňegine ýakyn ýerde geçirilýär.

Käbir gidrologiýa gözegçilik nokatlar maglumat toplamak işini ýerine ýetirýärler, bu iş gidrologiýa düzgün, ygal we howply meteorologiýa hadysalar baradaky maglumatly tiz habarlary bellenen salgylara ugratmaktan ybaratdyr.

Suw derejesine gözegçilik etmek, köplenç, suwuň akymyny hasaba almagyň umumy wezipesine tabyn edilýär,

ýöne olaryň özbaşdak ähmiýete eye bolmaklary hem mümkin. Birinji ýagdaýda suwuň derejesine gözegçilik edilende, netijede suwuň derejesiniň gije-gündizdäki ortaça bahasynyň ululygyny ýeterlik takyk kesgitläp bolar ýaly etmeli.

Suwuň derejesine gije-gündiziň dowamynda gözegçilik etmegiň ýygylgy, derýanyň suw derejesiniň düzgüniniň häsiýetine bagly bolýar. Gözegçiligiň esasy möhletleri 8-00 we 20-00 sagatdyr. Köp suwly döwürde we ýagşy joşgunlarynda görkezilen möhletlerden başga-da deň wagt aralyklarynda goşmaça möhletler bellenilýär. Suwuň derejesiniň galmagyna we peselmegine baglylykda her bir 2,4,6 sagatdan gözegçilik geçirilip bilner.

Suwuň derejesi yzygiderli üýtgäp durýan derýalarda, aýratyn hem derýalaryň köp suwly we joşgunly döwründe suw ölçenýän gözegçilik nokadyny suwuň derejesini özi ýazýan abzal bilen üpjün etmeli.

Eňňitlik gözegçilik nokatlarynda üýtgäp durýan çişgin bar bolan ýagdaýda suwuň derejesi esasy gözegçilik nokat üçin bellenen möhletlerde ölçenýär. Üýtgäp durýan çişginiň bolmajagy öňünden belli bolsa, eňňitligi her gün ölçemesen hem bolýar. Şeýle döwürde eňňitlik suwuň mukdary bilen bilelikde ölçenilýär.

2. Suw ölçenýän gözegçilik nokadynda gözegçilik geçirmek

Suwuň derejesini ölçemek. Gazykly suw ölçenýän gözegçilik nokadynda suwuň derejesi ýanyňa göterilýän reýkanyň kömegi bilen ölçenýär, ony suwa çümen gazyklaryň iň kenara ýakynynyň üstünde dikligine oturdyp hasap alýarlar, reýkaly gözegçilik nokadynda bolsa kenara ýakyn reýka boýunça hasap alýarlar.

Özi ýazýan abzal bilen enjamlaşdyrylan gözegçilik nokatlaryndaky işleriň düzümine özi ýazýan abzalyň lentasyny çalyşmak, gurluşa yzygiderli ideg etmek girýär.

Suwuň temperaturasyna gözegçilik her gün sagat 8-00-da we 20-00-da edilýär, suwuň derejesi ölçenýän gözegçilik nokatlarynda bolsa gije-gündizde bir gezek - sagat 8-de. Gözegçilik ýazdaky ilkinji maýyň günlerden başlanýar we gyşyna derýa doňandan son, 3-5 gün geçirip gözegçilik togtadylýar.

Köllerde we howdanlarda suwuň temperaturasy suwuň derejesi bilen bilelikde ölçenilýär.

Derýalarda suwuň temperaturasyny ölçemek üçin ýeri ölçeň kesiginde ýa-da suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň ýanyndan saýlap alýarlar. Saýlanyp alnan ýerde akym göni akmaly we suwuň çuňlugy 0,3-0,5 metrden az bolmaly däl.

Gözegçilik geçirmek üçin hemişelik ýer saýlanyp alnanda, bölekde barlag işleri alnyp barylýar. Saýlanyp alnan ýerde derýanyň temperatura düzgüni birmeňzeşräk bolmaly. Uly derýalarda suwuň temperaturasy бүтін гiňlik boýunça birmeňzeş bolmaýar. Ony kesgitlemek üçin dürli çuňlukly birnäçe dikliklerde ölçeňler geçirilýär.

Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda suwuň temperaturasyny ölçemek üçin daşy gaply suw termometri ulanylýar.

Howanyň temperaturasyna gözegçilikler diňe meteorologiýa beketlerden 30-50 km-den uzaklykda ýerleşen gözegçilik nokatlarda geçirilýär. Gös-göni gözegçilik nokadynda howanyň temperaturasyny diňe ýörite barlaglarda ölçeýärler, mysal üçin, suwuň içindäki buzuň emele gelşi öwrenilende we ş.m.

Buz hadysalaryna gözegçilik işleri gözegçilik nokadynyň böleginde buzuň emele geliş ýagdaýyny aýdyňlaşdyrmak maksady bilen geçirilýär. Gözegçilik бүтін gyşyň dowamynda geçirilýär.

Buz düzgünine gözegçilik etmek barada 29-njy bapda giňişleýin maglumat berilýär.

7-nji bap

1. Suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň lentasyny işläp taýýarlamak

Suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň lentasyny işläp taýýarlamak aşakdaky yzygiderlikde ýerine ýetirilýär:

1. Ýazgynyň hili barlanýar, lentada barlag bellikleriniň barlygy we olaryň suw ölçemegiň gözegçilikleriniň kitapçasyndaky ýazgylara laýyklygy anyklanýar.

Özi ýazýan abzalyň lentasyndaky ýazgynyň çyzygy inçe, göni we üznüksiz bolmaly. Ýaramaz hilli ýazgylar, ortadan başga reňkli inçe çyzyk geçirmek ýoly bilen düzedilýär.

2. Özi ýazýan abzalyň abatlygy barlanýar. Sagat enjamynyň işleýşini barlamak üçin başlangyç we ahyrky barlag belliklerden wagt okuna keseligine kesik goýberilýär. Şu kesekesigiň arasyň wagt masştabyna köpeldilen bahasy bellikleriň arasyndaky wagt aralyga deň bolmaly. Tapawut gije-gündizde ± 5 minuda çenli bolanda, soňky hasaplamalarda hasaba alynmaýar. Eger-de wagt ýalňyşlygy ± 5 minutdan köp bolsa, onda ol barlag bellikleriniň arasy deň ölçegli bölüşdirme arkaly düzedilýär.

Lenta ýazylan suw derejesiniň esasy gözegçilik nokadyndaka laýyk gelýänligini barlamak üçin, lentadaky barlag bellikleriň arasyndaky tapawudy suw derejesiniň ýazylyan masştabyna köpeltmeli we alnan bahany esasy gözegçilik nokadynda ölçenen suw derejeleriniň tapawudy bilen deňeşdirmeli. Özi ýazýan abzal dogry işlese we bütin gurluş abat bolsa, tapawut abzal bilen suwuň derejesini bellemegiň takyklygynyň iki essesinden köp bolmaly däl.

3. Wagt aralyklary deň usul we özboluşly döwür nokatlar usullary boýunça özi ýazýan abzalyň lentasyna ýazylan suw derejeleriň hereket çyzygy belleniýär. Wagt aralyklary deň usul, gije-gündizde suw derejesiniň hereketi birsydyrgyn bolan

ýagdaýda, özboluşly döwür nokatlar usuly bolsa suwuň derejesi çalt üýtgäp duran ýagdaýda ulanylýar.

Wagt aralyklary deň usul ulanylanda, bent gädigi (wodosliw) we gidrometriýa nowalarynda ornaşdyrylan özi ýazýan abzalyň gurluşlarynda suw derejesiniň gije-gündizde üýtgäp durmagynyň gerimi 5 sm-den az bolanda we özi ýazýan abzalyň beýleki gurluşlarynda 10 sm-den az bolanda, nokatlar her 12 sagatdan (0 we 12 sagatlarda), uly gerimlerde bolsa her 6 sagatdan (0,6,12 we 18 sagatlarda) bellenilýär. Eger-de gije-gündiziň dowamynda belli bir sagatlarda suwuň derejesi birsyhly beýgelip we peselip durýan bolsa, onda nokatlar her sagatdan bellenilýärler.

Özboluşly döwür nokatlar usuly ulanylanda, nokatlar hemme ýokary derejelerde, oýlarda we suwuň derejesiniň ösüş depgininiň üýtgeýän ýerlerinde bellenilýär.

Özi ýazýan abzalyň lentasyna ýazylan suw derejesiniň hereketiniň baglanyşyk çyzgysyny bellemek üçin kabul edilen usula bagly bolmadyk, goşmaça, suwuň in ýokary we in pes derejeleriniň nokatlary, gije-gündiziň başynyň we aýagynyň nokatlary (0 we 24 sagatlar) bellenilýär. Bellenen nokatlarda suwuň derejesiniň beýikligini almak üçin, özi ýazýan abzalyň lentasynda baglanyşyk çyzgynyň ýazgysynyň aşagynda kese çyzyk çyzylýar, onuň belligi suwuň derejesiniň käbir bahasyna laýyk gelýär. Şu suw derejesi dik okuň başlangyjyny berýär, oňa degişlilikde hemme bellenen nokatlar üçin suwuň derejesiniň beýikligini almaly. Dik okuň başlangyjyny kesgitlemek üçin, esasy suw ölçenýän gözegçilik nokady boýunça barlag belliklerinde lenta ýazylyp alnan suw derejesiniň hasaby hyzmat edýär.

Göz önünde tutulýan nokatlarda suw derejesiniň ululygyny kesgitlemek üçin, şu nokatlaryň başlangyç dik oka baglylykda artykmaçlygyny ölçemeli (silindr bilen ýa-da lentanyň bölekleri boýunça), alnan ululyklary masştab boýunça suw derejesiniň beýikligine geçirmeli we olaryň üstüne başlangyç dik okuň suw derejesiniň bahasyny goşmaly.

Özi ýazýan abzalyň lentalaryny işläp taýýarlamak esasynda suwuň derejesiniň jedweli düzülýär, olar soňra suwuň akymy hasaplananda ulanylýar.

2. Suwuň derejesiniň gije-gündizki ortaça bahasyny hasaplamak

Suwuň derejesiniň gije-gündizlik ortaça bahasyny hasaplamak üçin suwuň gije-gündizlik ortaça akymyny kesgitlemek gerek bolýar.

Eger-de gije-gündiziň dowamynda suwuň derejesi üýtgemeyän bolsa ýa-da örän az derejede üýtgeýän bolsa, onda suwuň derejesiniň gije-gündizlik ortaça bahasy sagat 8-de we 20-de ölçenen suw derejeleriniň ortaça bahasy hökmünde kesgitlenýär, bir möhletde gözegçilik edilen bolsa, onda sagat 8-de ölçenen suw derejesi kabul edilýär. Goşmaça gözegçilikler geçirilende, suwuň derejesiniň gije-gündizlik ortaça bahasy hemme alnan hasaplaryň arifmetik ortaça bahasy hökmünde kesgitlenýär.

Suwuň derejesiniň gije-gündizlik çylşyrymly hereketinde, ýagny gözbaşy buz bilen örtülen depelerden başlanýan daglyk derýalarda, daşgynly deňizlere guýýan derýalaryň aýagyna ýakyn böleklerinde, şeýle hem akymy sazlanýan köllerde we howdanlarda suw derejesiniň gije-gündizlik ortaça bahasyny diňe suwuň derejesini özi ýazýan abzal bilen yzygiderli ýazylanda, ygtybarly kesgitlemek bolýar.

3. Hidrometriýa gözegçilikleriniň netijeleriniň toplumlaýyn baglanyşyk çyzygysyny we suw derejesiniň üýtgäp durmagynyň bilelikdäki baglanyşyk çyzyglaryny gurmak

Gidrometeorologiýa gözegçilikleriniň netijeleriniň toplumlaýyn baglanyşyk çyzygysy gidrologiýa düzgüniniň ululyklarynyň (suw derejeleri, suwuň we getirintgileriň

mukdarlary, eňnitlikler we ş.m.), howa temperaturasynyň we bir ýyldaky ygalyň hereketiniň baglanyşyk çyzgysy görnüşindäki şekil-lendirilmesinden ybaratdyr (7.1-nji surat).

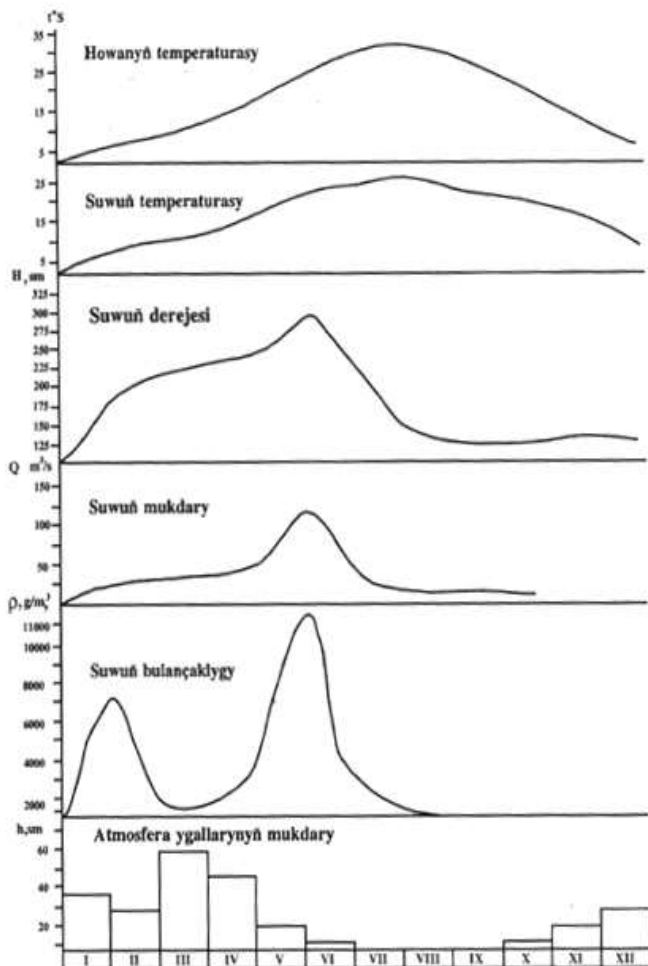
Baglanyşyk çyzgysy gurlanda, kese ok boýunça wagt, dik ok boýunça bolsa howanyň temperaturasy, ygal we gardaky suwuň mukdary, buzuň üstündäki garyň galyňlygy we buzuň galyňlygy, suwuň temperaturasy we suwuň derejesi goýulýar. Doly göwrümlü gidrologiýa gözegçilikler geçirilýän gözegçilik nokatlary üçin, ýokarda görkezilen ululyklardan başga-da, baglanyşyk çyzga suw mukdarynyň gije-gündizki ortaça bahasy boýunça gidrograf, bulançaklygynyň üýtgäp durýan baglanyşyk çyzgysy, geçiş köpeldijileriň (K_0 we K^5) baglanyşyk çyzgysy, suwuň ýüzüniň eňnitliginiň bahalary goýulýar. Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň baglanyşyk çyzgysynda şertli alamatlar bilen suwuň mukdarynyň, gaýýan we düýpki getirintgileriň ölçenen günleri bellenilýär, beýleki işleriň ýerine ýetirilen günleri çyzygynyň aşagynda bellenilýär. Suw derejesiniň üýtgäp durmagynyň baglanyşyk çyzgysynyň üstünde şertli alamatlar bilen (7.2-nji surat) ini 4 mm zolak görnüşinde buz düzgüniniň döwürleri bellenilýär. Toplumlaýyn baglanyşyk çyzgysy ýylyň dowamynda kem-kemden gurulýar, gözegçilik nokatlaryndan suw ölçeginiň kitapçasynyň gelmegi boýunça gurulýar. Şeýdip gurmak gözegçiliklerdäki we işläp taýýarlamakdaky goýberilen ýalňyşlyklary ýüze çykarmaga we derrew düzetmäge mümkinçilik berýär.

Biz öz mysalymyzda toplumlaýyn baglanyşyk çyzygynyň düzümine suwuň derejesini, suwuň mukdaryny, suwuň bulançaklygyny, howanyň we suwuň temperaturasyny, atmosfera ygallarynyň mukdaryny goşduk.

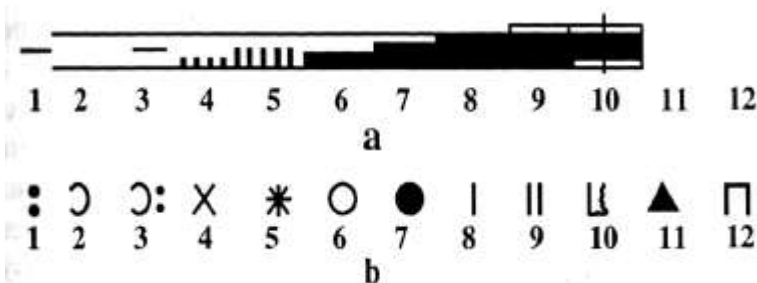
Baglanyşyk çyzgylaryny gurmak üçin ygal we howanyň temperaturasy baradaky maglumatlary ýakyn aralykda ýerleşen meteobeketlerden alynýar.

Toplumlaýyn baglanyşyk çyzgysy gurlanda, kese masştab hemme bölekler üçin birmeňzeş alynýar-1 mm=1 gije-gündiz. Dik masştablar aşadaky ýaly kabul edilýär:

- howanyň we suwuň temperaturasy üçin $1\text{mm}=1^\circ$;
- buzuň galyňlygy we buzuň üstündäki suwuň, garyň galyňlygy $1\text{mm}=2\text{ sm}$; ygal üçin $1\text{mm}=1\text{ mm}$.



7.1-nji surat. Gidrometrologiýa gözegçilikleriň netijeleriniň toplumaýyn baglansyk çyzygysy. Tejen derýasy, Pulhatyn gözeğçilik nokady.



7.2-nji surat. Buz düzgüniniň döwürlerini çyzgyda (a) we jedwelde (b) görkezmek üçin şertli bellikler.

1- gyrpak, 2- kenarýaka buz, 3 - kenar buzundaky gyrpak, 4 - ýuka buzlaryň seýrek hereketi, 5- ýuka buzlaryň gür hereketi, 6 - buzuň seýrek hereketi, 7 - buzuň gür hereketi, 8- durnukly buz örtügi, 9 - buzuň üstünden suw akýar, 10 - kenar buzy, 11-buz böwediniň boljak güni, 12 - buzuň gür hereket etjek güni.

Suwuň derejesi üçin masştab bellenende, suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň gerimi beýiklik boýunça 10-12 sm-den köp bolmaz ýaly etmeli.

Toplumlaýyn baglanyşyk çyzgysy gidrologiýa gözegçilik nokadynyň örän wajyp tehniki resminamasydyr we suwuň derejesine, buz düzgünine we gidrologiýa düzgüniň beýleki ululyklaryna gözegçilikleriň netijelerini seljermek üçin hyzmat edýär.

Seljerme edilýän wagtda baglanyşyk çyzgyda hemme gidrologiýa ululyklaryň üýtgemeginiň hereketi öwrenilýär we olaryň sazlaşyk derejesi kesgitlenýär. Adatça, bir ululygyň hereketindäki özgerişler beýleki ululyklardaky özgerişler bilen tassyklanýar. Mysal üçin, suwuň derejesiniň ýokary galmagy ygalyň ýagmagy bilen tassyklanmaly ýa-da buzuň galyňlygynyň artmagy bilen, aýratyn hem kiçi derýalarda. Buzuň galyňlygynyň artmagy howanyň temperaturasynyň peselmegi sebäpli bolmaly we ş.m.

Aýratyn ululyklaryň hereketiniň sazlaşmaýan hemme ýagdaýlarynda seljerilýän ululyklaryň özara baglanyşygyny bozýan sebäpleri ýüze çykarmaly.

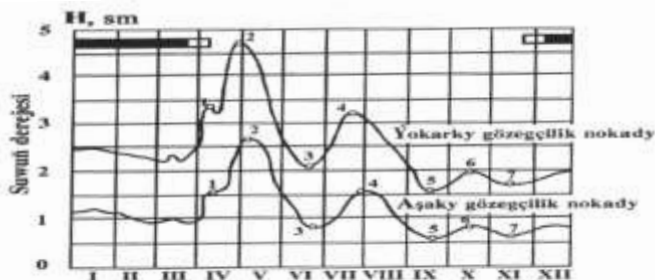
Suwuň derejesiniň we buz düzgüniniň hereketiniň sazlaşmasyny seljermek üçin derýanyň uzynlygy boýunça, bir derýada ýerleşen birnäçe utgaşdyrylan gözegçilik nokatlarynyň maglumatlary esasynda suw derejesiniň üýtgäp durmagynyň wagtyny görkezýän baglanyşyk çyzgysyny gurýarlar. Bir derýadaky gözegçilik nokatlary toparyna degişli baglanyşyk çyzgylaryny seljermegi ýeňilleşdirmek üçin bir tagtada gurmak maslahat berilýär. Çyzgyda gözegçilik nokatlary derýanyň ugry boýunça ýerleşşi ýaly, ýokardan aşaklygyna ýerleşdirilýär. Wagt derejesi hemme baglanyşyk çyzgylary üçin umumy bellenilýär, suwuň derejeleriniň masştaby bolsa birmeňzeş bolýar.

Utgaşdyrylan baglanyşyk çyzgylary seljerilende, goňşy gözegçilik nokatlarynyň arasynda suwuň derejesiniň we buz düzgüniniň hereketiniň sazlaşmasy aýdyňlaşdyrylýar, derýanyň uzynlygy boýunça joşgunyň güýçlenmegi we gowşamagy yzarlanýlar, az suwly döwürde we buz emele gelýän döwürde suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň häsiýeti kesgitlenilýär.

4. Suw ölçenýän iki gözegçilik nokadynyň laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy

Laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysyny, suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynyň biriniň gözegçilik boşlugyny doldurmak, şeýle hem ýalňyş suw derejelerini düzetmek üçin ulanmak bolýar.

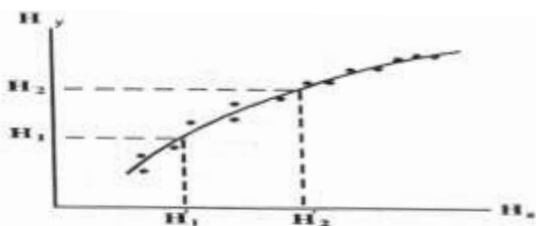
7.3-nji suratda bir derýada ýakyn aralykda ýerleşen iki gözegçilik nokadynyň suw derejeleriniň üýtgäp durmagynyň baglanyşyk çyzgysy görkezilen. Bu baglanyşyk çyzgylaryň arasynda biri-birine örän meňzeşligiň bardygy görünüp dur, aýratyn hem özhäsiýetli nokatlaryň ýerleşişinde. Deňeşdirilýän iki nokadyň birmeňzeş döwre laýyk gelýän suw derejelerine **laýyk suw derejeler diýilýär.**



7.3-nji surat. Laýyk suw derejelerini kesgitlemegiň çyzgysy.

Iki gözegçilik nokadynyň laýyk suw derejeleri wagt içinde süýşürilen bolýar, ol ýokarky gözegçilik nokadyndan aşaka çenli suwuň geçýän wagty bilen şertlendirilýär.

7.3-nji suratda ýokarky we aşaky gözegçilik nokatlaryň döwürler boýunça laýyk suw derejeleri birmeňzeş bellikler bilen bellenilen. Iki gözegçilik nokady üçin laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysyny gurmak aşakdaky ýaly ýerine ýetirilýär. Laýyk suw derejeleriniň jübüt bahalary baglanyşyk çyzyga geçirilýär (7.4-nji surat), baglanyşyk çyzgyda dik ok boýunça ýokarky gözegçilik nokadynyň suw derejesiniň çyzgysy, kese ok boýunça bolsa aşaky gözegçilik nokadynyňky ýerleşýär. Goýulan nokatlary göni ýa-da egri baglanyşyk çyzyk bilen birleşdirýärler. Iki gözegçilik nokadynyň birinde suwuň derejesine üznüksiz gözegçilik geçirilen bolsa, beýleki gözegçilik nokadyndaky gözegçiligiň boşlugyny doldurmak bolýar.



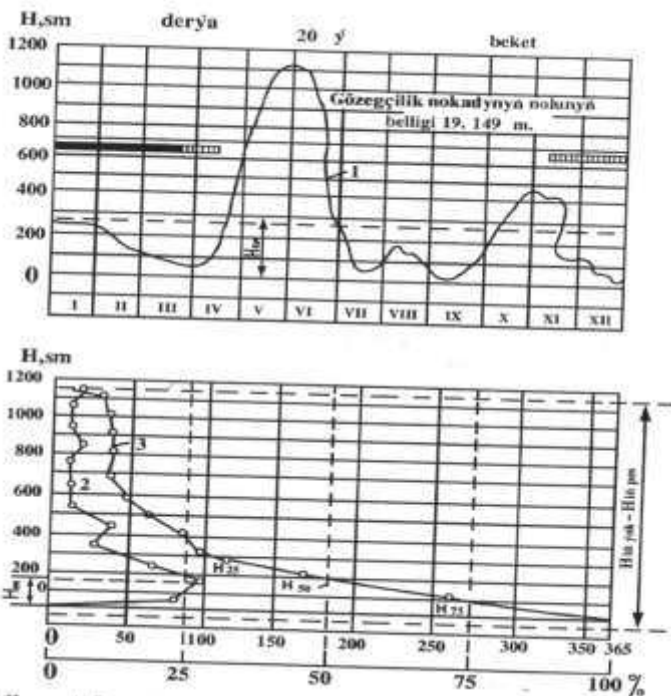
7.4-nji surat. Laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy.

Gözegçilik nokatlarynyň aralygy has uzak bolsa, onda laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy gurlanda, suwuň tizligi (ýokarky gözegçilik nokadyndan aşaky gözegçilik nokadyna çenli geçýän wagty) suw derejesiniň galýan we peselýän döwürleri üçin aýratynlykda hasaba alynmaly.

5. Suwuň derejesiniň maglumatlaryny gutarnykly işläp taýýarlamak

Suwuň derejesiniň maglumatlaryny işläp taýýarlamak, esasan, şundan ybarat: ölçenen suw derejelerini ölçe nokadynyň noluna getirmek, suwuň derejeleriniň gije-gündizlik ortaça bahasyny hasaplamak, her günki suwuň derejeleriniň jedwelini düzmek (ýyllar boýunça), olaryň üýtgäp durmagyny görkezýän baglanyşyk çyzgysyny gurmak (7.5-nji surat). Ölçe nokadynyň nolunyň üstündäki suwuň derejesi santimetrde aňladylýar. Baglanyşyk çyzgyny gurmak üçin aşakdaky masştablary alsaň amatly bolýar: wagt-1 gije-gündiz 1 mm, suwuň derejesi-onuň üýtgäp durmaklygyna baglylykda M 1:10-dan M 1:200 çenli. İşläp taýýarlamagyň galan işi suw derejesiniň köpýyllyk häsiýetlendirijilerini we olaryň bolýan wagtyny kesgitlemekden ybaratdyr.

Suwuň derejesiniň wagtyny görkezýän baglanyşyk çyzgysy (7.5-nji surat) boýunça gös-göni suwuň derejesiniň haýsy wagtyň içinde berlenden aşak düşmändir, haýsy suw derejesinde köp gaýtalanýar we başgalary kesgitläp bolmaýar.



7.5-nji surat. Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagynyň (1), gaýtalamagynyň (2) we dowamlylygynyň (3) baglanyşyk çyzgylary.

Şu soraglara jogap bermek üçin suwuň derejesi boýunça toplanan maglumatlary işläp taýýarlamaly. Islendik wagt üçin suwuň derejesiniň özi we özboluşly suw derejeleriniň hem-de buz hadysalarynyň başlanýan wagtlyry işlenip taýýarlanýar. Suwuň derejeleri kem-keraden azalýan tertipde ýerleşdirilýär. Eger şol bir suwuň derejesi birnäçe gezek gaýtalanýan bolsa, onda ony şonça gezek jedwele ýazmaly 365 (ýa-da 366) bellikli in soňky suwuň derejesi berlen ýylda in pesi. Diýmek, bütin ýylyň dowamynda suwuň derejeleri şu derejeden H_{pes} -den ýokary ýa-da oňa deň bolupdyr, ýagny onuň üpjünligi 365(366) gije-gündiz.

Başga-da islendik suw derejesini almak mümkin $H_{\text{pes}} < H < H_{\text{ýok}}$ we gös-göni jedwelden şol derejäniň näçe günün içinde gaýtalanýandygyny bilip bolýar.

Suwuň derejesiniň $H_{\text{ýok}}$ -dan H_{pes} -e çenli azalmagy baglanyşyk çyzgy görnüşinde görkezilýär: dik ok boýunça suwuň derejesi goýulýar, kese ok boýunça bolsa gije-gündiz. Bu egri çyzygy 365(366)-den has az nokat sany bilen hem ýeterlik takyklykda gurmak mümkin. Onuň üçin suw derejeleri 10-15 aralyklara bölünýär we olaryň her aralykdaky sany hasaplanýar.

Suwuň derejeleriniň aralykdaky sany m_i we gije-gündiziň jemi sany m , gije-gündiziň umumy sanyna n baglylykda göterimde hasaplanýar. Bu ýerde m_i bahasy berlen aralykdaky suwuň derejeleriniň gaýtalanmagyny ýa-da ýygylgyny aňladýar, m bahasy bolsa suwuň derejesiniň berlen aralykdaky dowamlylygyny ýa-da üpjünligini aňladýar. Dik ok boýunça suwuň derejesini H , kese ok boýunça bolsa aralygyň ortasynda m_i we aşaky çäginde m goýup (7.5-nji surat), suw derejesiniň ýygylk 2 we üpjünlik3 baglanyşyk çyzgylaryny alýarys. Aralyklaryň çäklerini nol we birlik sanlara gabat getirilse, amatly bolýanlygy sebäpli, çetki aralyklar, köplenç, beýlekiler bilen deň bolmaýarlar. Suwuň derejesiniň ýygylk baglanyşyk çyzgysy gurlanda dik oklar aralygyň ortasyna, üpjünlik baglanyşyk çyzgysy gurlanda bolsa, aralyklaryň aşaky çäğine deň diýip alynýar.

7.5-nji suratdaky 2 we 3 egri çyzyklara suw derejesiniň paýlanyş egri çyzyklary diýilýär we inženerçilik gidrologiýasynda giňden ulanylýar. Üpjünlik egri çyzygy ýygylk egri çyzygyna garanyňda jemlenen görnüşde bolýar.

Suwuň derejesiniň üýtgäp durmagy barada doly we dogry maglumat almak üçinhasabat taýdan işlenip taýýarlananda, suwuň derejesiniň aşakdaky özhäsiýetli bahalary kesgitlenýär: $H_{50\%}$, ýokarda $H_{25\%}$, aşakda $H_{75\%}$ we köp gaýtalanýan suw derejeleri. Eger-de ýygylk egri çyzygyň in uly dik okunyň iki tarapy hem birmeňzeş şahaly bolsa, onda köp gaýtalanýan we

ortaça arifmetik suw derejeleri birmeñzeş bolýarlar. $H_{50\%}$ suwuň derejesi ortaça arifmetik baha H_{or} bilen deňeşdireniňde suwuň derejesiniň ortaça bahasyny has dogry häsiýetlendirijidir. Sebäbi H_{or} bahasyna kähalatlarda derýa akymynyň köpelmegine bagly bolmadyk suwuň derejesiniň beýgelmegi we peselmegi täsir edýär (derýada uly buz böwetleri dörände we ş.m.). suwuň derejesine bolsa bu sebäpler täsir etmeýärler.

$H_{50\%}$ suwuň derejesinden çepe suw derejesiniň köpelişini häsiýetlendirmek üçin H_{25} (25% üpjünlikli) suw derejesi ulanylýar. $H_{50\%}$ suw derejesiniň saga peselişini häsiýetlendirmek üçin aşaky $H_{75\%}$ (75% üpjünlik) suw derejesi ulanylýar.

8-nji bap

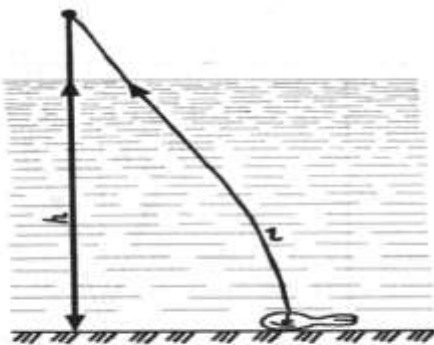
Çuňludy ölçemek

1. Çuňludy ölçmegiň maksady

Suwuň ýüzünden düýbüne çenli bolan dik aralyga suwuň çuňludy diýilýär. Çuňludy ölçemek gidrometriýa işleriň in esasy bölegi hasaplanýar. Ol işler bentler, suw alynýan sakalar gurlanda, derýanyň düýbi öwrenilende, şeýle hem suwuň mukdary ölçenende we ş.m. geçirilýär.

Suwuň çuňludy gidrometriýa ştanganyň, uýy ýükli ýüpüň we gidrometriýa profilograflaryň (çuňludy özi ýazýan abzalyň) kömegi bilen ölçenýär.

2. Suwuň çuňlugyny ölçemek üçin ulanylýan abzallar. Gidrometriýa ştangasywe uýy ýükli ýüp. Gidrometriýa profilografy



8.1-nji surat. Ýükli
gidrometriýa trosunyň
akymda ýerleşşi.

Gidrometriýa ştanganyň uzynlygy 7 m çenli, diametri 5-6 sm bolan her 10 santimetrden bölünen togalak demirden ýasalýar. Ony diňe uly bolmadyk çuňluklarda (5-6 m) we tizliklerde ulanmak amatly bolýar. Ştanga agramy 0,5-1,0 kg

bolan pašmaga meňzeş demir bilen gutarýar. Eger-de derýanyň düýbi batgaly bolsa, onda pašmagyň ýere çümmegi mümkin. Şonuň üçin hem onuň deregine diametri 15-30 sm bolan agaçdan ýasy tegelek ulanylýar. Paşmagyň we ýasy tegelegiň aşagy ştanganyň noluna gabat gelmeli. Ölçeg geçirilýän wagtda ştanga dik saklanylmaly. Tolkun bolanda, hasap tolkunynyň ýokarsynyň we aşagynyň ortaça bahasy görnüşinde alynýar. Ştanga bilen ölçenilýän çuňlugyň takyklygy 2% bolmaly.

Çuňluk 6 metrden köp bolsa, el bilen ýa-da enjamly, uýy ýükli ýüp ulanylýar. El bilen ölçenende uý y ýükli ýüpüň agramy 3-6 kg bolup, belgili ýüpdän ýa-da trosdan asylan ýük gömüşinde bolýar. Çuňluk ölçemek üçin uýy ýükli ýüp akymyň akyp gelýän ugruna zyňylýar we çuňluk ölçenen wagtynda ýüp dik bolar ýaly edilýär. Suwuň aşagyndaky ýüpüň uzynlygy (8.1-nji surat) suwuň çuňlugyndan h uly bolýar. Ýüpüň uzynlygy 1-ň bahasy ýük derýanyň düýbüne we suwuň ýüzüne ýetenini görkezýän hasaplaýjy abzalyň kömegi bilen ölçenilýär.

Enjamly uýy ýükli ýüp ulanylanda ýüküň agramy we trosuň diametri suwuň tizligine baglylykda üýtgäp durýar (8.1-nji tablisa). Suwuň tizligi näçe ýokary bolsa, şonça-da ýüküň agramy köpelmeli. Enjamly uýy ýükli ýüp ulanylanda, ony suwa goýbermek üçin hem-de galdyrmak üçin ýük galdyryjy gural ulanylýar.

8.1-nji tablisa

Suwuň tizligi, m/sek	Ýüküň agramy, kg	Trosuň diametri, mm
1-den az	10-15	1,0
1-2	25-50	1,5-1,8 .
2-3	50-75	2-3
3-den köp	75-100	3-4

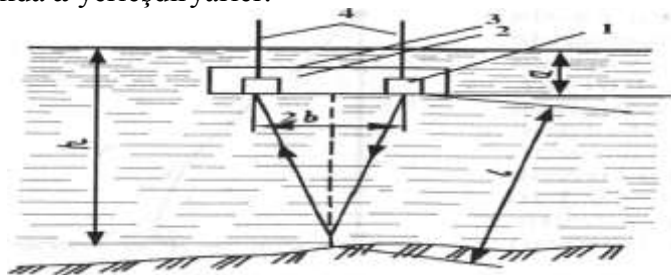
Eger-de suwuň tizligi has ýokary bolsa, onda trosuň dik ýagdaýdan gyşarmagyny hasaba almaly. Onuň üçin

D.Ý.Ratkowiç jedwel düzüpdür. Jedweli düzmek üçin suwa goýberilen uýy ýüklü trosuň diklikden gýşarma burçy esas bolup durýar.

Çuňlugy has takyk ölçemek üçin nawçany ýa-da gaýygy wagtal-wagtal duruzmaly. Gaýygy duruzman, ölçeg geçirilse, işiň öndürijiligi artýar, ýöne takyklygy peselýär. Gidip barýan katerde çuňluk ölçenende, takyklygy ýokarlandyrmak üçin çuňlugy düzedişsiz ölçemegi üpjün edýän troslary we ýükleri ulanmaly. Eger-de uýy ýüklü ýüp elektrik güýjenmesini birleşdiriji bilen üpjün edilen bolsa, onda çuňlugy has takyk ölçemek bolýar.

Gidrometriýa profilograflar.

Gidrometriýa profilograflar - bu derýa düýbünüň ýergurluşyny ýazmak üçin ulanylýan abzallardyr. İşleýişleri boýunça olar: mehaniki, gidrostatiki we sesli ýaly görnüşlere bölünýärler. Eholotda suwda sesiň tolkunlarynyň ýaýramagy ulanylýar. 8.2-nji suratda eholot bilen çuňlugy ölçemegiň görnüşi görkezilýär. Ses ýaýradýjyny we suwuň düýbünden gelýän sesi kabul edýän abzallary gäminiň gapdalynda ýa-da aşagynda belli bir çuňlukda a ýerleşdirýärler.



8.2-nji surat. Eholot bilen suwuň çuňlugyny ölçemegiň görnüşi. 1 - sandyradyjy-şöhlelendiriji, 2 - sandyradyjy-kabul ediji, 3 - alyjy gurluş, 4 - merkezi abzal bilen birleşdirmek üçin kabeller.

Ýokarky surat boýunça:

$$h - a = \sqrt{l^2 - b^2} \quad , \quad (8.1)$$

bu ýerde

b – sesi ýaýradyjy we kabul edijiniň arasyndaky ýarym aralyk;

$$l = \frac{st}{2} \quad , \quad (8.2) \quad \ell$$

- ses tolkunlarynyň ýaýrydyjydan suwuň düýbüne ýa-da suwuň düýbünden kabul edijä çenli geçen ýoly:

bu ýerde

s-sesiň suwda ýaýraýyş tizligi (ortaça 1462 m/sek);

t - sesiň 2 ℓ ýoly geçmegi üçin gerek bolan wagty.

Ýokarky (8.1.) we (8.2.) aňlatmalardan tapýarys:

$$h = \sqrt{\frac{s^2 t^2}{4 - b^2}} + a \quad (8.3)$$

Şeýlelikde, **t**-ni bilip, çuňlugy **h** kesgitlemek bolýar. Wagty örän ýokary takyklykda kesgitlemeli, sebäbi 10 m çuňluga $t=0,013$ s wagt aralygy laýyk gelýär.

Ses ýaýradyjy we kabul edijiniň arasy örän ýakyn bolsa l -iň bahasyny, ýagny gönüburçly üçburçlugyň gipotenuzasyny çuňluk diýip hasap etmek bolýar.

Profilograf sesi ýaýratmak we kabul etmek hem-de çuňlugy ýazmak üçin merkezi abzaldan ybarat. Ondan başga-da onuň öwrüji garşylygy peseldijisini suwa goýbermek üçin gurluş we güýjenme çeşmesi bardyr.

Çuňludy ölçmegiň netijesi yzygiderli çyzyk görnüşinde elektroýylyk kagyzdan ýasalan hereket edýän lenta ýazylýar.

3. Çuňludy ölçmegiň usuly

Çuňludy ölçemek işleriniň düzümine çuňluk ölçenjek diklikleriň meýilnamada ýerleşişini kesgitlemek hem girýär. Şu sebäpli gidrometriýanyň we geodeziýanyň abzallary hem-de usullary bilelikde ulanylýar.

Derýalarda, howdanlarda we beýleki suw çeşmelerinde çuňluk ölçenilýän dikliklere çuňluk diklikleri diýilýär. Meýilnamada çuňluk diklikleriň (wertikallaryň) ýerleşen ýerlerini kesgitlemäge çuňludy sazlaşdyrmak diýilýär.

Çuňluk ölçenilýän nokatlaryň ýerleşýän ýerleri birnäçe usullar boýunça kesgitlenilýär:

- 1) iki kenaryň arasyndan çekilen tros boýunça;
- 2) kenarda ýerleşdirilen burç ölçeyji abzallaryň kömegi bilen (teodolitiň ýa-da menzulyň kiprigeli);
- 3) çuňluk ölçeyän gämileriň üstünde ýerleşdirilen burç ölçeyji abzallaryň kömegi bilen;
- 4) radiogeodezik usullar arkaly.

Çuňluk diklikleriniň ýerleşdirilen kesiklerine çuňluk kesikleri diýilýär.

Ýüzüp barýan gäminiň üstünde çuňluk ölçenende, gidrometriýa ýüki suwdan çykarylmaýar-da, çala ýokary galdyrylýar.

Ses profilograflar bilen çuňluk gämi gidip barýarka ölçenilýär. Kabul ediji-ugradyjy abzallary ýerleşdirmek üçin ýer saýlananda, abzalyň görkezýän hasabyna gäminiň hereketinden döreýän suwuň towlanyp aýlanmagy, howalanma we tolkunlar täsir etmez ýaly bolmaly. Gäminiň gabarasyndan suwuň garşylygyny azaldýan gurluşa çenli aralyk 70 sm deň diýip kabul edilýär. Suwuň garşylygyny azaldýan gurluşyň üsti 10 sm-den az bolmadyk çuňlukda ýerleşdirilýär.

Sesiň kömegi bilen suwuň çuňlugyny suw çylşyrymly aksa-da, ölçemek bolýar. Meselem, derýanyň hanasy beklelenende.

Çuňluk ölçemek işleriniň maksadyna, takyklygyna we dolulygyna, şeýle hem ýerli şertlere baglylykda çuňluk ölçenýän ugurlar belenilýär:

- 1) kese kesik boýunça;
- 2) uzaboýuna kesik boýunça;
- 3) gytak ugur boýunça;
- 4) garyşyk usul boýunça.

Kese kesik boýunça suwuň çuňlugy köprüleriň, gidrometriýa serişdeleriniň, nawçalaryň, gaýyklaryň we uçarlaryň kömegi bilen ölçenilýär.

Kese-ketik boýunça suwuň çuňlugyny ölçemek. Bu usulyň esasy artykmaçlygy, ol çuňluk ölçenij ek nokatlaryň ýerleşişini has takyk kesgitlemäge mümkinçilik berýär we öňünden belli ugur boýunça çuňlugyň paýlanyşyny aýan edýär.

Bu usulyň esasy ýetmezçiligi, ony güýçli akymly uly derýalarda ulanyp bolmaýar. Suwuň çuňlugyny kese kesik boýunça ölçemek üçin derýanyň ugry bilen kenardan beýiklik bellikli esasy ugur geçirilýär. Şeýle-de esasy ugraň çyzygynda hem-de suwuň erneginde gazyklar kakylýar. Kesikleriň arasy derýanyň giňligine, derýa düýbünüň ýergurluşynyň häsiýetine we çuňlugy ölçemekde talap edilýän takyklyga baglylykda belenilýär. Derýanyň giňligi 100 m çenli bolanda, ortaça şertler üçin kesikler her $1/2$ - $1/3$ derýa giňliginden we derýanyň giňligi 1000 m çenli bolanda, her bir $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ derýa giňliginden belenilýär.

Kesiklerdäki çuňluk ölçenjek nokatlaryň sany, çuňlugy ölçemek işleriň maksadyna we derýa düýbünüň ýergurluşyna baglylykda belenilýär. Derýanyň giňligi 10 metrden 50 metre çenli bolsa, onda ölçenjek nokatlaryň sany 10-20 bolýar. Giňligi 100 metrden 300 metre çenli bolan derýalarda 20-30 sany nokat, eger-de giňligi 1000 metre çenli bolsa, onda 40-50

sany nokat bolýar. Derýa düýbünüň ýergurlusy birsydyrgyn üýtgeýän bolsa nokatlar seýrek bellenilýär, emma derýanyň düýbi tekiz bolmasa, çuňluk ölçenýän nokatlaryň sany köp bolýar.

Suwuň çuňlugyny köprüden ölçemek. Kiçi derýalarda gidrometriýa ölçeg kesikler (stwor) köprüler bilen abzallaşdyrylýar. Olaryň kömegi bilen suwuň çuňlugy ölçenilýär. Şeýle ýagdaýda çuňlugy ölçemek kyn bolmaýar: köpriniň ugry boýunça hemişelik nokatdan polat lentany çekýärler. Onuň kömegi bilen hemişelik nokatdan suwuň erňeginiň we çuňluk ölçenjek nokadyň ýerleşşi kesgitlenýär. Çuňluk, köplenç, reýka, ştanga arkaly ölçenilýär.

Gaýykda tros boýunça çuňlugy ölçemek. Derýanyň giňligi 200-300 m bolup, tizligi 1,5 m/s-dan ýokary bolmasa, suwuň çuňlugyny gaýygyň üstünde ölçemek bolýar. Onuň üçin ölçeg nokatda her 2-5 metrden bellenen bellikli, diametri 3-5 mm bolan tros iki kenaryň arasyndan çekilýär. Trosuň bir ujy mäkäm berkidilýär, beýleki ujy bolsa garşy tarapdaky kenara el bilen ýa-da ýük galdyryjynyň kömegi bilen berk dartylýar.

Çuňluk ölçeýän gaýyk trosuň ugry boýunça hereket edýär. Suw ölçeýji her belligiň ýanynda çuňlugy ölçeýär.

Giňligi 25 m çenli bolan derýalarda trosuň deregine berk ýüp ulanmak bolýar. Kiçi derýalarda çuňlugy suwa girip hem ölçemek bolýar.

Çuňluk ölçeniljek nokatlary kenarda duran geodeziýa abzallaryň kömegi bilen bellemek. Giňligi 200-300 m-den köp bolan derýalarda çuňluk ölçenjek nokatlaryň ýerleşşi kenarda duran menzulyň kiprigeli ýa-da teodolit **arkaly** bellenilýär. Şeýle ýagdaýda çuňluk ölçenýän ölçeg kesikler ölçeg kesik bellikleri bilen abzallaşdyrylan bolmaly. Olar, köplenç, göçürilýän görnüşde edilýär. Giňligi 500 m çenli bolan derýalarda ölçeg nokadynyň bellikleri kenaryň birinde oturdylsa-da bolýar. Emma giňligi 500 m-den köp bolan derýalarda, olary iki kenarda-da oturtmaly.

Ölçeg kesik bellikleriniň gömüşleri we ululyklary derýanyň giňligine bagly bolýar. Giňligi 300 m çenli bolan derýalarda, ölçeg kesik bellikleri reňkli matadan ýasalan baýdakly taýak bolmagy mümkin. 300 m-den uly giňlikdäki derýalarda bolsa, ýeňil tagtadan, matadan ýasalan germeçe meňzeş. Ol beýikligi 3-5 m, diametri 5-7 sm bolan taýaga berkidilýär.

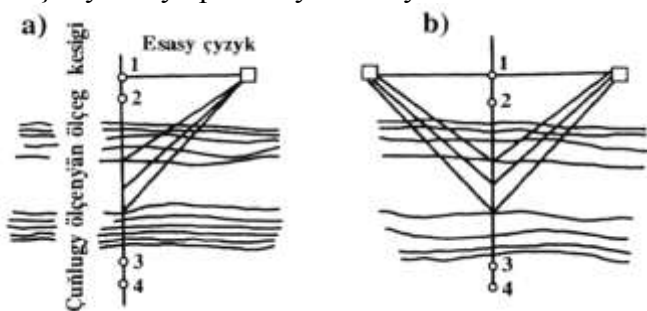
Ölçeg kesik bellikleriniň gowy görünmegi üçin, olar ak we gyzyl reňkde ýasalyar.

Ölçeg kesik bellikleriniň aralygyny 8.2-nji tablisa boýunça kesgitlemek bolýar.

8.2-nji tablisa

Derýanyň giňligi, m	Ölçeg kesik bellikleriniň aralygy, m
100 çenli	5-den az däl
100-200	5-10
200-500	10-20
500-1000	20-50

Ýeke burç ölçeyji guralyň kömegi bilen kenarda bellik edip çuňluk ölçenende, taýýarlanylş işler (esasy ugry geçirmek, kesiklere bölmek, öwrenilýän ýeri surata düşürüp, meýilnama geçirmek) gutarandan son, esasy ugurda burç ölçeyji guraly gurnamak üçin ýer saýlap almaly we meýilnamada bellemeli



8.3-nji surat. Ölçeg kesigindäki çuňluk ölçenýän nokatlary bir (a) we iki (b) gural bilen bellemek.

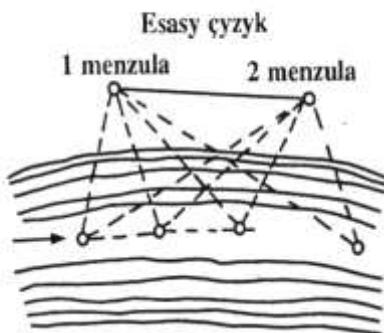
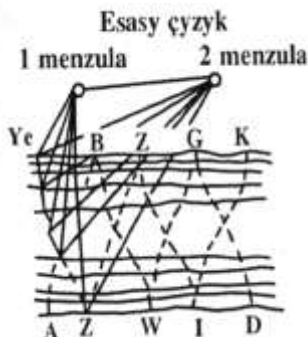
(8.3-nji **a** surat). Gurala ýer saýlap alnanda, esasan, üns bermeli zat, şol bir nokatdan derýanyň ugry boýunça ýokarda we aşakda birnäçe kesiklerde bellikler geçirmek mümkinçiligine aýratyn üns bermeli.

Bellikler iki gural bilen bellenende esasy ugur bellenilýär. Onuň uzynlygy ölçenen bolmaly we derýaböleginiň meýilnamasyna geçirilmeli. Burç ölçýji gurallar esasy çyzygyň uçlarynda oturdylýar (8.3-nji **b** surat).

Çuňluk ölçemek işleri kesigiň edil ölçeg kesik bellikleriniň çyzygy boýunça hereket edýän gäminiň kömegi bilen geçirilýär. Eger-de derýanyň giňligi 500 m-den köp bolmasa hem-de tizligi 1,5 m/s-dan az bolsa, çuňluk kürekli gaýykda ölçenýär. Uly derýalarda we uly tizliklerde motorly gaýyklar we nawçalar gerek bolýar.

Gurallaryň kömegi bilen çuňluk ölçeniljek nokatlary bellemek iki usul boýunça alnyp barylýar: birinji ýagdaýda gaýygyň üstünden berilýän yşarat boýunça ölçenjek nokat bellenilýär; ikinji ýagdaýda menzulda işleýän adam öňünden ölçeg kesik gazygynda ölçeniljek nokady belläp, gaýyk şol ýere baranda, gaýygyň üstündäkilere habar berýär. Ikinji usul ölçeg kesikde çuňluk ölçeniljek nokatlary birsyhly ýerleşdirmäge mümkinçilik berýär. Şu sebäpli, köplenç, ikinji usul ulanylýar. Ýöne çuňluk birinji usul bilen ölçenende, çuňluk ölçeniljek nokatlary derýa düýbünüň ýergurluşynyň häsiýetine baglylykda bellemek mümkinçiligi döreýär, ikinji usuldaol mümkinçilik bolmaýar.

Gytak ugur boýunça çuňlugy ölçemek. Haçanda çuňluk derýanyň has uly böleginde ölçenýän bolsa, onda suwuň çuňlugy gytak ugur ýa-da uzaboýuna kesik usullary arkaly ölçenilýär. Bu usullar kese kesik boýunça çuňluk ölçemek bilen deňşdireniňde, işiň tiz geçirilmegini üpjün edýärler. Bu usullar, köplenç, akym güýçli bolup, ölçeg kesikde saklanmak kyn bolan



8.4-nji surat. Ugruna akmak we uzaboýuna kesikler boýunça çuňlugy ölçemegiň örnüşi.

ýagdaýda ulanylýar. Gytak ugur boýunça çuňluk ölçenilende (8.4-nji surat), akymyň ugruna akyp barýan gaýyk derýany $15-30^\circ$ burç bilen kesip geçýär. Eger-de derýa örän giň bolsa, onda gytak ugurlaryň atanaklaýyn ulgamlary ulanylýar. Gytak ugurlar derýanyň her bir-giňliginde bolýar.

Gytak ugurdaky çuňluk ölçeniljek nokatlaryň ýerleşýän ýerini bellemek işleri esasy çyzykdaky iki sany burç ölçýji gurallaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Bellik etmegi ulgamlaşdyrmak üçin, köplenç, aşakdaky usul ulanylýar: menzulyň duran nokadyndan çyzgy kagyzy berkidilen tagtada umumy merkezli ýarym tegelekler geçirilýär, olaryň her bin diňe bir gytak ugurda çuňluk ölçenjek ýeri bellemek üçin ulanylýar. Bellik edilende çuňluk ölçeniljek nokatlaryň san tertibi we ýşaratyň reňkiniň birinji harpy ýazylýar.

Uzaboýuna kesik usuly boýunça çuňlugy ölçemek. Bu usul, köplenç, , uly tizliklerde we çuňluklarda ulanylýar. Çuňlugy uýy ýükli ýüpüň kömegi bilen ölçemek amatly bolýar. Uzaboýuna kesik usulynda çuňluk ölçenjek nokatlaryň ýerleşşi esasy çyzykda dump, iki sany burç ölçýji gurallaryň kömegi bilen bellenilýär, ýagny edil gytak ugur usuly boýunça ölçenendäki ýaly.

Garyşyk usullar boýunça çuňlugy ölçemek. Derýa düýbünüň ýergurluşyny has takyk anyklamak ýa-da tizlik uly we hananyň gurluşy çylşyrymly bolsa, onda haýsy hem bolsa belli bir usuly ulanmak mümkinçiligi bolmaýar, şeýle ýagdaýda garyşyk usullar ulanylýar.

Köllerde we howdanlarda çuňlugi ölçemegiň aýratynlyklary. Köllerde we howdanlarda çuňluklar ölçenilende işiň iki görnüşde alnyp barylmagy mümkin:

1. Çuňluk ölçenilýän kesikler iki kenara daýananda, uly bolmadyk howdanlaryň we insiz suw giňişlikleriniň çuňlugyny ölçemek;

2. Çuňluk ölçenilýän kesikler **diňe** bir kenara daýananda, açyk suw giňişlikleriniň çuňlugyny ölçemek.

Şeýle ýagdaýda çuňluk ölçenýän kesikleriň kenardan has daşlaşmagy mümkin, bu bolsa çuňluk ölçeniljek nokatlary meýilnamada görmegi kynlaşdyrýar.

Ölçeg geçiriljek kesikler kölüň görnüşine baglylykda bir ýa-da birnäçe gapdaldaş kesikler görnüşinde bellenilýär. Olar, takmynan, ölçenýän suw çeşmeleriň uzaboýuna okuna adaty ýagdaýda ýerleşdirilýär. Kesikler ilkişada suw çeşmesiniň meýilnamasyna geçirilýär hem-de ýerinde berkidilýär, şeýle hem meýilnamaly esasy çyzyga baglanyşdyrylýar.

Ölçeniljek nokatlaryň sany suw düýbünüň ýergurluşynyň çylşyrymlylygyna we ölçegiň masştabyna bagly. Howdanyň hanasynyň görnüşi çylşyrymly bolsa, ölçeg kesikleriň aralygy 50 m-den köp bolmaýar. Howdanyň düýbi tekiz bolsa, onda ölçeg kesikleriniň aralygy her 200-500 m-den bolýar. Ölçeg nokatlarynyň aralygy çylşyrymly hanaly kiçi köllerde 5-10 m kabul edilýär. Düýbi birsydyrgyn köllerde 10-20 m we ondan hem köp.

Ölçeg geçirilende suwuň derejesine gözegçilik etmeli. Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlaryň sany we olarda geçirilýän gözegçiligiň ýyglylygy suw derejesiniň üýtgemesine bagly bolýar. Ölçeg geçirilende howanyň ýagdaýyna we suwuň ýüzüne gözegçilik etmeli.

Häzirki döwürde köllerde we howdanlarda ölçeğ işleri, köplenç, eholot arkaly geçirilýär. Diňe kenar ýakasynda pes suwly ýerlerde ölçeğler ştanga we uýy ýükli ýüp arkaly geçirilýär.

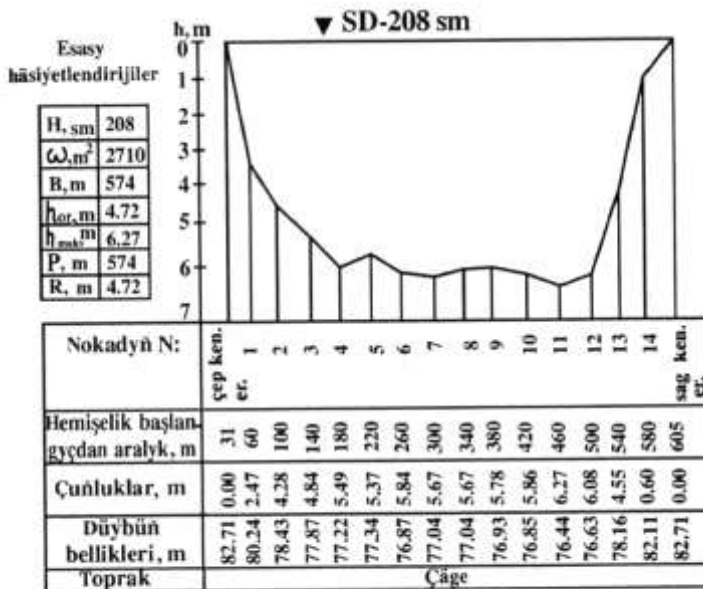
4. Suwuň çuňlугy ölçenende toplanan maglumatlary işläp taýýarlamak

Gidrometriýada suwuň düýbünüň ýergurluşy birmeňzeş beýiklikli nokatlary birleşdirýän çyzygyň kömegi bilen görkezilýär. Düzülen meýilnamalar taslananda, gidrotehniki desgalary we köprüleri gurmakda giňdenulanylýarlar. Suwuň çuňluginyň paýlanyşy birmeňzeş çuňluklary görkezýän çyzyk arkaly häsiýetlendirilýär. Derýalaryň meýilnamasy gämi gatnawynyň kartasyny düzmek, gum çykarýan enjamlary işletmek we ş.m. üçin ulanylýar. Çuňluk ölçenilýän wagtda suwuň derejesi we akymyň beýleki häsiýetlendirijileri üýtgäp durýar. Şol sebäpli dürli wagtda ölçenen çuňluklary deňeşdirmek üçin olary ilkişada belli bir wagt pursadyna getirmeli.

Suwuň belli bir pursadyndaky derejesini, şol bir pursatda suwuň ýüzüne deň edip kakylan gazyklary niwelirleme arkaly ýa-da suw ölçenýän gözegçilik nokatlary boýunça kesgitlemek mümkin.

Şertli alnan pursatdaky suwuň derejesi, köplenç, ölçenen çuňluklaryň getirilýän suw derejesiniň iň pesine ýakyn bolýar. **Oňa kesilen suw derejesi diýilýär. Akymyň çuňlугy we beýleki häsiýetlendirijileri ölçenilýän döwürdäki suwuň derejesine işçi suw derejesi diýilýär. İşçi we pursat suw derejeleriniň tapawudyna suwuň derejesiniň kesimi diýilýär.**

Çuňluklar ýa-da derýa düýbünüň bellikleri boýunça kese-kesik gurulýar (8.5-nji surat) we onuň aşakdaky görnüş häsiýetlendirijileri hasaplanýar.



8.5-nji surat. Derýanyň kese kesigi.

Kese-kesigiň meýdany ω - derýa düýbünüň çyzygy we suw ýüzüniň aralygyndaky meýdan, ony kese kesigiň ölçeglerini ölçemek arkaly kesgitleýärler.

8.6-njy surata laýyklykda, suwuň erňeginden birinji çuňluk diklige çenli üçburçluk görnüşli aralygyň meýdany ω_1 aşakdaky aňlatma boýunça hasaplanylýar:

$$\omega_1 = \frac{h_1}{2} b_1, \quad (8.4)$$

bu ýerde

h_1 -birinji çuňluk diklikdäki çuňluk;

b -suwuň gyrasyndan birinji çuňluk dikligine çenli aralyk.

Birinji we ikinji çuňlukdiklikleriniň arasyndaky trapesiýa görnüşli meýdan ω_2 aşakdaky ýaly hasaplanylýar:

$$\omega_2 = \frac{h_1 + h_2}{2} b_2, \quad (8.5)$$

bu ýerde

b_2 -diklikleriň arasy.

Kese-kesigiň umumy meýdanyny kesgitlemek üçin aşakdaky aňlatmany ulanýarlar:

$$\omega = \frac{1}{2} h_1 b_1 + \frac{h_1 + h_2}{2} b_2 + \dots + \frac{h_{n-1} + h_n}{2} b_{n-1} + \frac{h_n}{2} b_n, m^2 \quad (8.6)$$

Çuňluk diklikleriň aralyklary birmeňzeş bolanda kese kesigiň meýdany aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

$$\omega = \frac{1}{2} h_1 b_1 + \left(\frac{h_1}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_{n-1} + \frac{h_n}{2} \right) b + \frac{h_n}{2} b_n, m^2 \quad (8.7)$$

Kese-kesigiň meýdanynyň çäginde tapawutlandyrylýarlar: suw kesiginiň meýdany, hereketli kesigiň meýdany we hereketsiz giňişligiň meýdany.

Açyk hanada suw kesiginiň meýdany işçi suw derejesine çenli bolan kese-kesigiň meýdanyna deň. Derýada buz örtügi bolanda, suw kesiginiň meýdany kese-kesigiň meýdany bilen suwa çümen buzuň meýdanynyň tapawudyna deň.

Hereketli kesigiň meýdany diýip, suw kesiginiň meýdanynyň tizligi noldan ýa-da abzalyň başlangyç tizliginden ýokary bolan bölegine aýdylýar.

Hereketsyz giňişlikleriň meýdany diýip, suw kesiginiň meýdanynyň tizligi abzalyň duýýan tizliginden pes bolan bölegine aýdylýar. Hereketsyz giňişlige derýanyň aýlawly hereket edýän bölegi hem degişli.

Derýanyň giňligi B diýip, suwuň ýüzi boýunça kenarlaryň suw erňekleriniň aralygyna aýdylýar we aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$B = l - l_0, \text{ m} \quad (8.8)$$

Ortaça çuňluk h_{or} kese-kesigiň meýdanyny derýanyň giňligine bölmek arkaly kesgitlenýär:

$$h_{or} = \frac{\omega}{B}, \text{ m} \quad (8.9)$$

Iň uly çuňlugy h_{uly} ölçenen çuňluklaryň içinden saýlap almaly.

Öllenen perimetr p - kenarlaryň suw erňekleriniň aralygynda ýerleşen derýa düýbüniň çyzygynyň uzynlygy. Buz örtügi bolan ýagdaýda öllenen perimetriň uzynlygyna buzun aşak ýüzüniň uzynlygy hem girýär. Öllenen perimetriň ululygy gönüburçly üçburçluklaryň gipotenuzalarynyň jemi görnüşinde hasaplanýar (8.6-njy surat), ýagny

$$P = \sqrt{b_1^2 + h_1^2} + \sqrt{b_2^2 + (h_2 - h_1)^2} + \dots + \sqrt{b_{n-1}^2 + (h_n - h_{n-1})^2} + \sqrt{b_n^2 + h_n^2}, \text{ m} \quad (8.10)$$

8.6-njy surat. Akymyň kesiginiň meýdanyny we öllenen perimetriň uzynlygyny hasaplamagyň görnüşü.

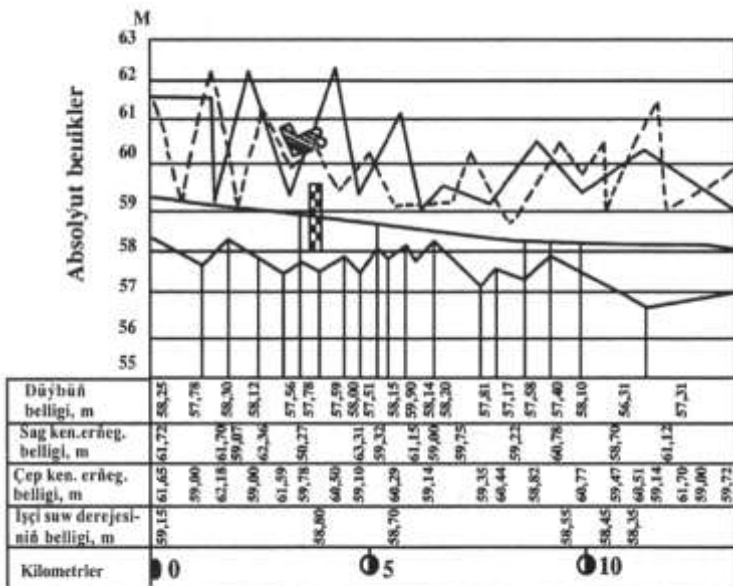
Gidrawlik radius R kese kesigiň meýdanyny öllenen perimetriň uzynlygyna bölmek görnüşinde hasaplanýar:

$$R = \frac{\omega}{P}, m \quad (8.11)$$

Giň we çuň bolmadyk derýalar üçin gidrawlik radiusyň ululygy ortaça çuňlugyň bahasyna ýakyn bolýar, şeýle ýagdaýlarda ony ortaça çuňluga deň diýip kabul edýärler ($R \approx h_{or}$). Suwuň ýüzüniň belligi we çuňluk h ikisiniň tapawudy akaryň düýbüniň belligini berýär. Suwuň düýbüniň belligi boýunça birmeňzeş beýiklikli nokatlary birleşdirýän çyzykdaky meýilnama çyzylýar. Oňa kesilen suw derejesindäki erňek çyzyklaryny geçirýärler. Derýalaryň we nowhanalaryň erňek çyzyklarynyň birmeňzeş beýiklikli nokatlary birleşdirýän çyzyklar bilen kesişmekleri mümkin. Akaryň deň çuňluklary birleşdirýän çyzykdaky meýilnamasyny çyzmak üçinmeýilnamada çuňluk dikliklerini bellemeli we pursatdaky suw derejesine getirilen çuňluklary ýazmaly. Deň çuňluklary birleşdirýän çyzyklary suwasty ýergurluşyň çylşyrymlylygyna, çuňluklaryň gerimine we meýilnamanyň masştabyna baglylykda 0,2 -den 2,0 m çenli alynýar. Kenar çyzyklary çuňluklary nola deň bolan nokatlary birleşdirýän çyzyklardyr.

Kese kesikleriň in uly çuňluklaryna gabat gelýän birsyhly egri çyzyk bilen birleşdirilen nokatlar, in uly çuňluklaryň çyzygyny emele getirýärler.

In uly çuňluklaryň çyzygy boýunça derýanyň uzaboýuna kesigi çyzylýar. Onda derýa düýbüniň ýergurluşy we akymyň dürli suw derejelerdäki erkin ýüzüniň görnüşi görkezilýär (8.7-nji surat).



8.7-nji surat. Derya böleginiñ uzaboýuna kesigi.

9-njy bap

Derýa hanasyndaky suwuň tizligi

1. Suwuň tizligini ölçemegiň maksady Nokatdaky tizlik

Akymyň tizligi diýip, suw akymynyň bölejikleriniň wagat birliginde geçen ýoluna aýdylýar. Adatça, suwuň tizligi metr sekuntda (m/sek) ölçenýär.

Suwuň tizligini kesgitlemek suwuň mukdary ölçenilende, şeýle hem gämi gatnawynda, agaç akdyrmakda, köprüler we gidrotehniki desgalar gurlanda, ylmy hem-de tejribe meselelerini çözmek üçin derýalaryň, howdanlaryň, köllerini tizligi öwrenilende gerek bolýar.

Derýalarda, nowhanalarda, howdanlarda tizlik ölçenilende, suwuň hereketinde tertipsiz akymyň barlygyny göz önünde tutmaly. Tertipsiz akym suwuň garyşyp akmagy bilen ýüze çykýar. Bu bolsa tizligiň ululygy we ugry boýunça üýtgäp durmagyna getirýär. Suwuň tertipsiz akys hereketiniň esasy ' sebäbi, derýa hanasynyň бүдүр-сүдүрлігидир, ýagny ol ýerde aýlawly akym döreýär.

Häzirki zaman enjamlary akymyň tizliginiň wagat içindäki üýtgäp durmagyny ölçemäge we ony ossillografiýa lentasyna ýazmaga mümkinçilik berýärler. Şeýle ölçegler üýtgäp durmanyň tiz-tizden bolýandygyny görkezýärler.

Akymyň berlen nokadyndaky edil şu wagtky tizligine U_t pursatdaky ýerli tizlik diýilýär. Ýerli tizligiň ululyk we ugur boýunça üýtgäp durmagyna tizlik üýtgäp durmasy diýilýär.

Tizlik üýtgäp durmasynyň gerimi, pursatdaky ýerli tizligiň U_t wagat içinde ortalaşdyrylan ýerli tizlikden U ortaça gyşarmasy σ_u bilen häsiýetlendirilýär.

durmanyň ortaça N gaýtalanmagy $\omega_i = \frac{N}{t_o}$, bu ýerde N -

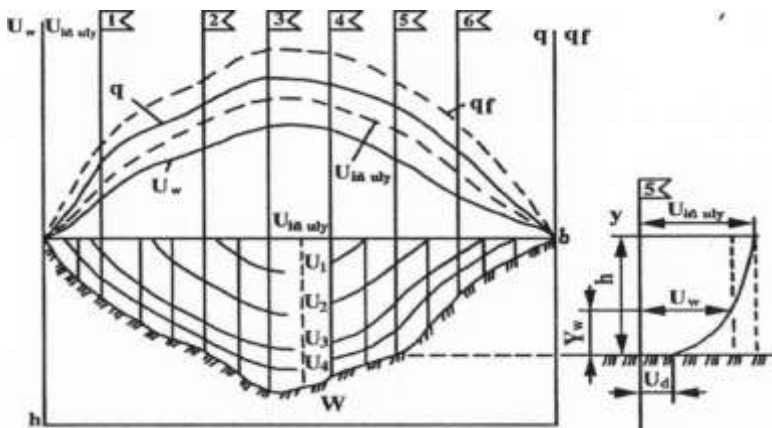
$$\frac{t_o}{N} = \frac{1}{\omega_i} \quad \text{üýtgäp durmanyň döwri diýilýär.} \quad \frac{\sigma_u}{u} \quad \text{gatnaşyga}$$

tertipsiz akymyň depgini diýilýär.

Indiden beýläk tizligi U akymyň nokadyndaky **ýerli tizlik** diýip atlandyrars.

Ýerli tizlikleriň U akymyň janly kesigine görä dik ýerleşen dik tekizlikde paýlanylyşyna tizlikleriň kesigi diýilýär. $U=U(y)$ ýa-da diklikdäki tizlikleriň çyzgysy diýilýär, bu ýerde y akymyň düýbünden aralyk (9.1-nji surat).

Açyk akymda we buzuň aşagyndaky akymda tizlik kesikleriň görnüşleri birmeňzeş bolmaýar (9.2-nji surat). Buzuň aşagyndaky tizligiň **U** täsiri derýanyň düýbünüňkä meňzeş bolýar.



9.1-nji surat. Basyşsyz akymyň janly kesiginde tizlikleriň
paýlanylyşy

Iň ýokary derejädäki tizligiň U_{yok} ýerleşşi derýa düýbünüň we buzun aşagynyň бүдүр-сүдүrliginiň gat-naşygyna bagly bolýar. 9.1-nji suratda açyk akymyň tizlik kesigi görkezilen, bu ýerde U_{yok} suwuň ýüzünde ýerleşýär, ýagny $u=h$ bolanda, ýöne U şu ýagdaýda U_{yok} garşydan öwürsýän ýeliň, akymyň kese hereketiniň we ş.m. täsiri sebäpli, suwuň ýüzünden aşakda ýerleşmegi hem mümkin. Kadaly ýa-da şoňa ýakyn hereketde gidrologiýanyň we gidrometriýanyň dürli meselelerini çözmek üçin aşakdaky aňlatmalar ulanylýar:

$$U = U_{yok} + \frac{U_* \ln \eta}{R} \quad (9.1)$$

$$\frac{\vartheta}{\vartheta_{yok}} = \eta^{1/m}, \quad (9.2)$$

Bu ýerde

$U_* = \sqrt{ghi}$ -diklikdäki dinamiki tizlik;

i suw ýüzüniň eňňitligi;

$\eta = \frac{y}{n}$ -akymyň düýbünden hasaplanýan ölçegsiz çuňluk;

K we m üýtgeýän ululyklar.

Dikligiň ortaça tizligi deňdir:

$$U_d = \frac{q}{h} = \frac{1}{h} \int_0^h U dy = \int_0^1 U d\eta \quad (9.3)$$

bu ýerde q tizlikleriň kesiginiň meýdanyna deň bolan diklikdäki suwuň mukdary (9.1-nji surat).

(9.1.) we (9.2.) aňlatmalary hasaba alyp (9.3.) aňlatmany işlänimizden soň, aşakdakylary alýarys:

$$U_d = U_{yok} - \frac{U_*}{K}; \quad (9.4)$$

$$U_d = \frac{mU_{yok}}{(1+m)}, \quad (9.5)$$

bu ýerden

$$\frac{1}{m} = \frac{U_{yok}}{U_d - 1} \quad (9.6)$$

(9.4) aňlatmadan $\frac{1}{K}$ – iň dinamiki tizlik U_* boýunça adaty tizlik ýetmezçiligini $U_{yok} - U_d$ berýänligi görünýär.

Diklikdäki ortaça tizlik U_d üçin aňlatmany şeýle ýazýarys:

$$U_d = S_d^* \sqrt{ghi} = S_d^* U_*, \quad (9.7)$$

bu ýerde $S_g^* = \frac{S_d}{\sqrt{g}}$ – Şeziniň diklikdäki ölçegsiz köpeldijisi; S_d – Şeziniň diklikdäki ölçegli köpeldijisi; g – ýokardan erkin gaçýan jisimiň tizlenmesi.

(9.7.) aňlatmany hasaba alyp (9.6.) aňlatmany ýazýarys:

$$\frac{1}{m} = \frac{(U_{yok} - U_d)}{S_d^* U_*},$$

bu ýerden aşadaky deňleme gelip çykýar:

$$m = KS^*d \quad (9.8)$$

Tejribe maglumatlar boýunça K Şeziniň köpeldijisiniň köpelmegi bilen 1,2-den 0,2 çenli azalýar. G.W. Železnýakow umumy görnüşde şu aşadaky aňlatmany hödürleýär:

$$K = \frac{(K_{yok} - K_{pes})}{(1 + S_d^*) + K_{pes}} \quad (9.9)$$

Tejribe maglumatlar boýunça $K_{yok}=2,3$; $K_{pes}=0,3$. Şu bahalary aňlatma goýup alýarys:

$$K = \frac{2}{(1 + S_d^*) + 0,3} \quad (9.10)$$

(9.10) aňlatma ulanylanda bütin akym üçin S_d^* dereğine Şeziniň ölçegsiz köpeldijisini $S^* = \frac{S}{\sqrt{g}}$ goýmaly.

Akym düýbüniň tizligi U_D üçin aňlatma hem edil (9.4.) aňlatma meňzeş, ýöne dinamiki tizligiň önünde başga köpeldiji bolýar:

$$U_D = \frac{U_{yok} - 4U_*}{K} \quad (9.11)$$

Görnüş i ýaly:

$U_D < U_d < U_{yok}$ boljagy görnüp dur.

U_d , U_{yok} çyzgylary guruldy diýip hasap edeliň, $q = U_d h$, $q_f = U_{yok} h$; onda şeýle ýazmak bolar:

$$\vartheta = \frac{1}{\omega} \int_0^B q db$$

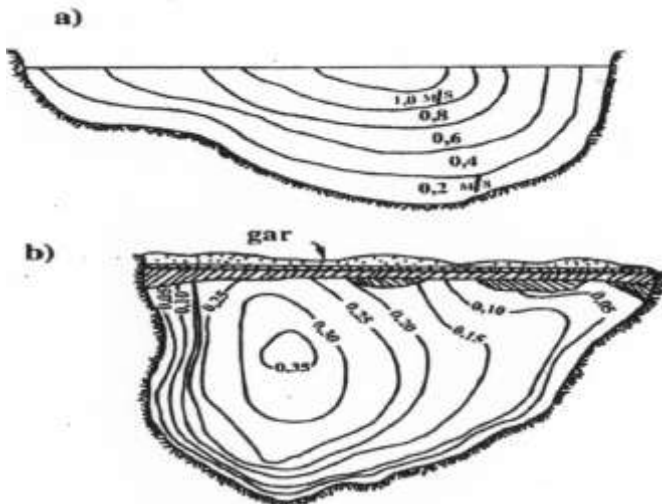
$$\vartheta_{yüz} = \frac{1}{\omega} \int_0^n q_f db,$$

bu ýerde $\vartheta_D < \vartheta < \vartheta_{yüz} < \vartheta_{yok}$ boljagy görnüp dur. Bu derýa akymynyň janly kesiginde, köplenç, gabat gelyän tizliklerdir.

2. Izotahlar we tahigrafik egri çyzyklar

Akym boýunça tizlikleriň paýlanyşy barada aýdyň düşünjäni birmeňzeş ýerli tizlikleriň çyzyklary - izotahlar bcrýärler (9.3-nji surat). Izotahlaryň daş görnüşi derýa hanasynyň görnüşiniň we onuň бүдүр-сүдүрлігiniň üýtgemegi bilen berk baglanyşyklydyr. Derýanyň düýbüne ýakynlaşmak bilen goňşy izotahlaryň arasy azalýar, sebäbi ýerli tizlikleriň gradiýenti $\frac{d_u}{d_y}$ derýanyň düýbüne ýakynlaşmak bilen ösýär.

Eger-de derýa düýbünüň tizligi $U_D=0(y=0)$ bolsa, onda öllenen perimetri “**başlangyç izotah**” diýip, hasap etmek bolýar.



Aşakdaky deňsizligiň ýerine ýetirilişi görnüp durýar:
 $\vartheta_{\text{yok}} > U_1 > U_2 > U_3$ we ş.m., bu ýerde ϑ_{yok} - akymyň janly kesigindäki iň uly tizlik.

Kese-kesikdäki tizlikleriň meýdany tahigrafik egri çyzyk $U \approx U(\omega_u)$ bilen häsiýetlendirilýär, bu ýerde ω_u - izotah bilen çäklendirilen meýdan. 9.4-nji suratda $U_D = 0$ bolandaky tahigrafik egri çyzyk görkezilen. $U = \vartheta_{\text{yok}}$ bolanda $\omega = 0$. $U = U_D$ bolanda

meýdan $\omega_u = \omega$ bolýar, bu ýerde ω -janly kesigiň meýdany. Tahigrafik egri çyzyk we koordinat oklary bilen çäklendirilen meýdan suwuň mukdaryna deň bolýar ($dQ = U d\omega_u$).

Akymyň ortaça tizliginiň otnositel ýetmezçiligi diýen düşünje gidrawlikadan belli:

$$D = \frac{(\vartheta_{yok} - \vartheta)}{\vartheta_*}$$

bu ýerde $\vartheta_* = \sqrt{gRi} \approx \sqrt{gh_{or}i}$ -akymyň dinamiki tizligi.

Aňltmanyň iki bölegini hem ω köpeldýäris we ony şeýle görnüşde ýazýarys:

$$\vartheta_{yok} \omega - \vartheta \omega = D \vartheta_* \omega$$

$$\vartheta_{yok} \omega - Q = D Q_*$$

bu ýerde $Q_* = \vartheta_* \omega$ -dinamiki suw mukdary.

9.4-nji surtdaky inçe çyzykly meýdan akymyň ortaça tizliginiň otnositel ýetmezçiliginiň dinamiki suw mukdaryna köpeldilmegini görkezýär. Derýa akymynyň tizlik meýdanlaryny öwrenmek üçin W.G. Gluşkow ilkinji bolup, tahigrafik egri çyzyklary hödürledi. Tahigrafik egri çyzyklary ölçegsiz görnüşde getirýäris, kese ok boýunça $\frac{\omega_u}{\omega}$ goýýarys, dik

ok boýunça bolsa $(\frac{U}{g})^3$ (9.4-nji surat). Şu egri çyzyň we koordinat oklar bilen çäklendirilen meýdan Kariolisiň köpeldijisine deň bolýar:

$$\alpha = \frac{1}{\vartheta^3 \omega} \int_0^{\omega} U^3 d\omega_u = \int_0^1 \left(\frac{U}{\vartheta}\right)^3 \frac{d\omega_u}{\omega}$$

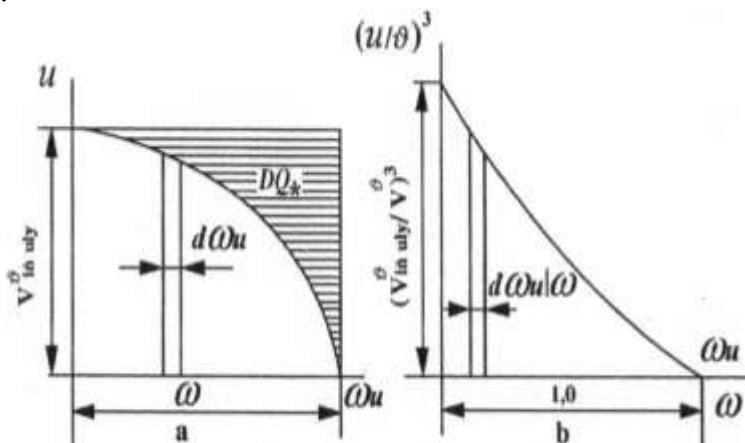
α -nyň şeýle kesgitleniş usuly, usullaryň iň takygydyr. G. W. Železnýakow köpeldiji α baradaky maglumatlary umumylaşdyryp, derýalar we nowhanalar üçin aşakdaky aňlatmany hödürleýär:

$$\alpha = 1 + 0,88 \left(0,34 + \frac{1 + \sqrt{\frac{i}{Fr}}}{2,3 + 0,3 \sqrt{\frac{Fr}{i}}} \right)^2,$$

bu ýerde

$$Fr = \frac{\vartheta^2}{gh_{or}} - \text{Fruduň sany}$$

(9.12) aňlatmadan gömüşi ýaly, α -nyň birmeňzeş bahalary diňe dinamiki meňzeş akymlar üçin bolmagy mümkin, ýagny Fruduň sany we eňňitlik i deň bolanda. Derýa akymlyry üçin α 1,5-e ýetýär we ondan hem köp, ortaça 1,25-e deň.



9.4-nji surat. Ölçeqli (a) we özgerdilen ölçegsiz (b) tahigrafik egri çyzyklar.

10-njy bab

Suwuň tizligini ölçemek üçin ulanylýan usullar we abzallar

1. Suwuň tizligini ölçeniş usullarynyň görnüşleri

Suwuň tizligini ölçemek üçin ulanylýan bimäçe usullar we abzallar bar. Olaryň işleýşi dürli fiziki esaslara esaslanýar. Bu ýcrde biz diňc gidrometriýa işlerinde ulanylýanlaryň üstünde dump geçeris.

Pyrlawaçlaryň aýlaw sanyny bellemeklige esaslanýan usul. Tizlik has giňden ulanylýan abzallar, ýagny gidrometrik pyrlawaçlaryň kömegi bilen ölçenilýär. Tizlik ölçenende pyrlawajyň umumy aýlaw sany we ölçegiň dowamlylygy bellenilýär. Tizlik sekuntdaki aýlaw sana baglylykda pyrlawajyň takyklygy barlananbaglanyşyk çyzgysy boýunça kesgitlenýär. Gidrometriýa pyrlawajyň kömegi bilen akymyň belli bir nokadyndaky ýerli tizligi we tizlik diklikleriň ýa-dabütün akymyň ortaça tizligini ölçemek bolýar.

Galtgalaryň tizligini bellemeklige esaslanýan usul. Suwuň tizligini ölçemek üçin dürli görnüşli galtgalar ulanylýar. Olary suwuň ýüzi ýa-da gerek bolan çuňluk boýunça goýbermek bolýar. Suwuň tizligi galtganyň herektiniň tizligine deň diýip kabul edýärler. Tizlik galtganyň belli bir aralygy geçen wagty boýunça kesgitlenýär. Bu ýerden görnüşi ýaly, galtgalar bilen tizlik ölçenilende galtganyň hereket eden ugry boýunça ortaça tizlik kesgitlenýär.

Tizligiň basyşyny bellemeklige esaslanýan usul. Tizligi ölçemek üçin dürli gurluşly gidrometriýa turbajyklar ulanylýar. Olaryň bir görnüşine Pitonyň turbajygy (1732 ý.) degişli. Tizlik basyşyň ululygyna baglylykda ölçenilýär. Onuňučin deşikli tarapy akymyň garşysyna gönükdirilen turbajyk akyma goýberilýär. Tizligiň basyşy turbajykdaky suw derejesiniň

beýikligi boýunça kesgitlenýär. Gidrometriýa turbajyklar akymyň belli bir nokadyndaky ýerli tizligi berýärler.

Akymyň täsir ediş güýjüni bellemeklige esaslanýan usul. Tizligi ölçemek üçin akymyň täsir ediş güýjüni kabul edýän duýgur bölekli abzallar ulanylýar. Häzirki döwürde oňa meňzeş abzallar, esasan, diňe ylmy-barlag işlerinde ulanylýarlar. Olar tizligiň üýtgäp durmagyny öwrenmäge mümkinçilik berýärler.

Ýylylyk aýlanyş esasyna esaslanýan usul. Tizligi ölçemek üçin işçi guraly gyzdyrylan bölekden ybarat bolan abzallar ulanylýar. Olar suwa goýberilýär. Akymyň tizligi duýgur bölegiň sowamak tizligine baglylykda kesgitlenýär: tizlik näçe köp bolsa, şonça-da sowamak depgini ýokary bolýar. Şeýle abzallar ylmy-barlag işlerinde, esasan hem, laboratoriýa şertlerinde ulanylýarlar. Olaryň kömegi bilen pursatdaky tizlikleri ölçeyärler. Tizlik, köplenç, ossilografyň ýüzüne yzygiderli ýazylýar.

Gözegçilik edilyän wagtyň içinde abzala giren suwuň göwrümini ölçemäge esaslanýan usul. Akyma batometr goýberilýär. Onuň suw girýän deşigi akymyň garşysyna ugrukdyrylýar we belli bir wagt saklanylýar, soňra hem çykarylýar. Abzaldaky suwuň göwrümi ölçenilýär. Tizlik wagt birliginde abzala giren suwuň göwrümine baglylykda takyklanan baglanyşyk çyzygysy boýunça kesgitlenýär. Ýöne bu usul kän bir ulanylmaýar.

Ultrasesi ulanmaga esaslanýan usul. Hereket edýän suwda ultrases yrgyldylary ýaýranda, üýtgemeýän koordinat ulgamyna degişlilikde ultrasesiň tizligi sesiň tizliginiň wektor (belli bir uzynlygyň we ugruň kesigi) jemine we suwuň öz tizligine deň bolýar. Häzirki döwürde ses usuly ýapyk geçiriji turbalardaky dürli suwuklyklaryň mukdaryny ölçemek üçin ulanylýar. Şol sanda hapalanan, iýiji, şeýle hem lüýk suwuklyklarda ulanylýar. Bu usul häzirlilikçe gidrometriýada giňden ulanylmaýar.

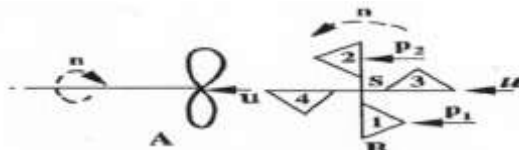
Häzirki döwürde derýalarda, nowhanalarda, howdanlarda gidrometriýa işleri geçirilende suwuň tizligi, esasan, gidrometriýa pyrlawajyň kömegi bilen ölçenilýär. Käwagtlar galtga usuly hem ulanylýar. Galtgalar, esasan, hem uçarlar bilen suwuň tizligi ölçenende, giňden ulanylýarlar. Ýokarda görkezilen usullaryň galany ylmy-barlag işlerinde we laboratoriyä şertlerinde ulanylýar. Şonuň üçin hem aşakda, esasan, gidrometriýa pyrlawajy bilen suwuň tizligini ölçemeklige has köp üns berilýär.

2. Gidrometriýa pyrlawaçlary

Gidrometriýa pyrlawaçlary bilen suwuň tizligini ölçemek suw çeşmeleriniň düzgüni barada maglumat toplamaga mümkinçilik berýär. Pyrlawajyň periniň aýlaw sanyna baglylykda tizligi ölçemek pikiri ilkinji gezek Leonarda da Winçiniň işlerinde (XV asyr) duş gelýär. Ýöne ol bu ýörelgäni ýeliň tizligini ölçeyän abzal üçin ulanydyr.

Durmuşda gidrometriýa pyrlawajy giňden ulanylýar. Şeýle hem häzire çenli suwuň tizligini ölçemek üçin iň ýönekeý we ygtybarly abzal hasap edilýär.

Pyrlawajyň esasy gurallarynyň bölekleri - aýlanýan okly işçi çarh, ga-bara, hasaplaýjy-birleşdiriji enjam we ugry sazlaýjy (guýruk). Gidrometriýa pyrlawaçlaryň tizlik kabul ediji bölegi bolup işçi çarh hyzmat edýär. Suwuklygyň tizligi U näçe bolsa, şonça-da işçi çarh tiz aýlanýar.



10.1 -nji surat. Gidrometriýa pyrlawaçlaryň gurluşynyň görnüşi.
A we B - laýyklykda kese we dik aýlanýan okly.

Diýmek, $n=n(u)$, bu ýerde n - pyrlawajyň wagt birligindäki aýlaw sany. Aýlaw sany n tizligiň u baglanyşygy

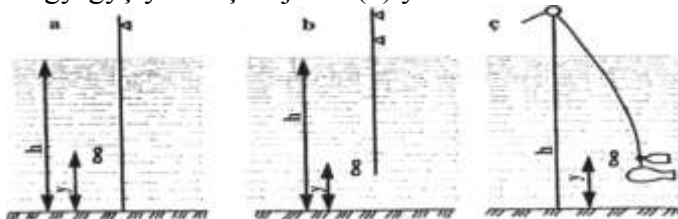
bolsa-da, n we u arasyndaky özara baglanyşyk şeýle ýazylýar $u=u(n)$, bu tejribe nukdaý nazardan amatly bolýar.

Aýlaw sanyň n tizlige u baglylygyny bilip we hasaplaýjy-birleşdiriji enjamyň kömegi bilen t wagt içindäki aýlaw sany N kesgitlep, $n = \frac{N}{t}$ -den tizlige U geçmek bolýar.

Pyrlawajyň okunyň akymda ýerleşişine baglylykda pyrlawaçlaryň oklary kese we dik aýlanyşly görnüşleri bilen tapawutlanýarlar (10.1 -nji surat). Kese okda ýerleşen pyrlawaçlar iki ýa-da birnäçe perli bolýarlar. Dik okly pyrlawaçlar özboluşly jarajagazlar ýa-da başga görnüşli bolýar.

Pyrlawaçlar oturdylyş usuly boýunça ştangaly (10.2-nji a we b suratlar), trosly (10.2-nji ç surat) we uniwersal görnüşleri bar.

10.3-nji suratda N.Ý. Žestowskiň GR-21 gidrometriýa pyrlawajynyň çyzgysy görkezilýär. Gabarada (1) silindr boşlugynda pyrlawajyň hereket edýän bölegi ýerleşdirilen. Ol gabaranyň gapdal tarapynda ýerleşen saklaýjy bölek galtaşýan enjamly okdan (2), iki sany radial-durnukly podşipniklerden (3), içki berkidişi dykydan (4), daşky berkidişi dykydan (5), peşeniň okundaky podşipnigi dişli dyky (7) bilen birleşdirýän okuň nurbatyndan (6), perli nurbatdan (8) (№1 ýa-da №2) we gysgyçly birleşdirijiden (9) ybarat.



10.2-nji surat. Gidrometriýa pyrlawaçlaryny gurnamagyň usullary.

a - derýanyň düýbüne direlen ştangada, b - asylgy ştangada, ç - trosda asylan.

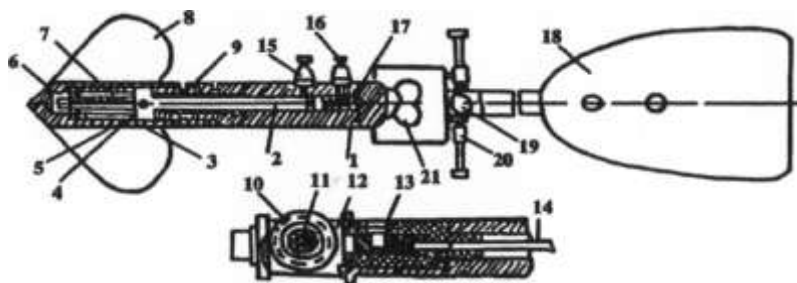
Galtaşýan enjam (20) dişli çarhdan 10, galtaşýan ştiftiden (11), galtaşýan maýşakdan (12), galtaşýan nurbatdan (13) we

galtaşýan maýşagy elektrik akymyna dürtülýäniň (17) öýjügi bilen birleşdirýän massadan, daşy örtüklenen elektrik akymyny geçiriji okdan (14) ybarat.

Pyrlawajyň guýrugy (18) nurbatyň (19) kömegi bilen berkedilýär. Pyrlawajyň dereje ölçýjidäki ýagdaýyny saklamak üçin dereje ölçýjiniň dykysynda görkezgiçli (21) görnüşli deşik bolýar. Pyrlawaç şeýle hem dürli enjamlarda okuň oý ýerinde aýlanýan ujy nurbat (20) bilen gysylýar. Pyrlawaç iki sany perli nurbat bilen üpjün edilýär.

Başlangyç tizlik $U_0=0,04$ m/s deft. Diametri 120 mm we gidrometriýa ädimi 215 mm bolan perli nurbat №1 0,1-2,0 m/s tizlikleri ölçemek üçin ulanylýar. Ölçeğiň takyklygy $\pm 2\%$. $U>0,1$ bolanda ölçeg takyklygy pesclýär we $U=2U_0$ bolanda $\pm 10\%$ bolmagymümkin. Diametri 120 mm we gidrometriýa ädimi 500 mm bolan perli nurbat №2 2-5 m/s tizlikleri ölçemek üçin ulanylýar, ölçeğiň takyklygy $\pm 2\%$ bolýar.

Is gutarandan son, pyrlawajy guratmaly, nebit bilen ýuwmaly we ýagly esgi bilen süpürmeli. Pyrlawajyň aýlanýan bölegini ýaglap goýmaly.



10.3-nji surat. N.Ý.Žestowskiniň gidrometriýa pyrlawajy.

1- gabara, 2- ok, 3- podşipnikler; 4- içki söýeg dykysy, 5- daşky söýeg dykysy, 6- ok nurbaty, 7- çarhly dyky, 8- perli nurbat, 9- gysyjy birleşdiriji, 10- çarhly dişli tigrçek, 11-galtaşýan ştifti, 12-birleşdiriji maýşak, 13-birleşdiriji nurbat, 14-elektrik akymyny geçiriji ok, 15- massanyň simli birleşdirijisi, 16- daşy örtüklenen simli birleşdiriji, 17- elektrik akymyna dürtülýäniň deşigi, 18- pyrlawajyň guýrugy (ugrukdryjysy), 19-nurbat, 20-gysgyç nurbaty, 21-görkeziji.

Pyrlawajy akymyň islendik nokadynda saklamak üçin nyşana alyjy, tros, asgyç, ýük, dürli enjamlarda okuň oý ýerinde aýlanan abzal we ýük galdyryjy gerek bolýar. Pyrlawajyň aýlaw sanyny hasaplaraak üçin sekunder, elektrik çeşmesi, jaň we elektik aýlaw hasaplaýjysy gerek. Ossillografy ulanyp, aýlaw sany we tizligi bellemegi doly enjamlaşdyrmak bolýar.

Her bir pyrlawaç takyklandygy barada subutnama bilen üpjün edilýär (Takyklanlan baglanyşyk çyzgy).

Gidrometriýa pyrlawajyň nazaryýetiniň esaslary. Esasy ululyklary we häsiýetlendirijileri. Hidrometriýa pyrlawajyň gurluşynyň ýönekeýligine garamazdan, onuň işleýiş nazaryýeti örän çylşyrymly we şu güne çenli gutarnykly işläp taýýarlanan hasap edilmeýär. Pyrlawajyň işi akym we abzalyň özara baglanyşygy bilen kesgitlenýär. Pyrlawaç bilen tizlik ölçenende, perli nurbatyň sekunddaky aýlaw sany we akym tizliginiň baglanyşygy ulanylýar (10.4-njisurat).

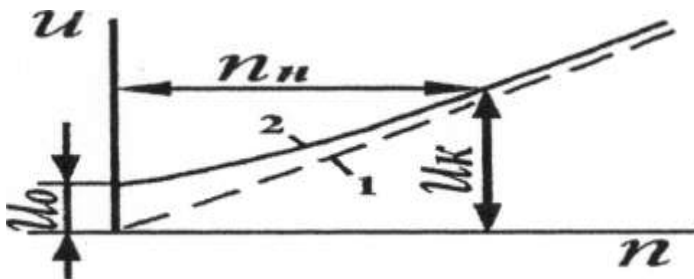
Gowy ýagdaýda, ýagny pyrlawajyň enjamynda sürtülme we suwuklykda şepbeşiklik bolmasa, onda ýokarda görkezilen baglanyşyk aşakdaky deňleme görnüşinde ýazylýar (10.1-nji deňleme).

$$U=Kn, \quad (10.1)$$

bu ýerde **U** - suwuň tizligi; **n** - perli nurbatyň aýlawynyň sekunddaky sany; **R_g**-perli nurbatyň geometriýa ädimi, ol pyrlawajyň bir aýlawyndaky wagtda suwuklygyň geçen ýoly.

K_g-niň manysyny başgaça düşündirmek hem bolýar. Goý, hereketsiz suwuklykda pyrlawaç kadaly we göni hereket edýän bolsun. Onda **K_g**-pyrlawajyň bir aýlawyndaky wagtda pyrlawajyň geçen ýoly.

Tejribe taýdan nurbatyň sekunddaky aýlaw sanynyň tizlige baglylygy gidrawliki we mehaniki garşylyklar bolany sebäpli has çylşyrymly bolýar.



10.4-nji surat.

Gidrometriýa pyrlawajyň işçi tigriniň aýlanyş çaltlygy bilen suw akymynyň arasyndaky baglanyşyk. 1- garşylygy hasaba alman, 2- garşylygy hasaba alyp.

Gidrawliki garşylyk suwuň perli nurbatyň ýüzüne sürtülmegi, perň ýiti gyralarynda suw aýlawlarynyň emele gelmegi, şeýle hem akymyň tizlik meýdanynyň bozulmagy sebäpli döreýär.

Mehaniki garşylyk pyrlawajyň enjamynda emele gelýän sürtülme sebäpli döreýär.

Eger-de pyrlawaç aýlananda döreýän garşylyklaryň täsirini hasaba alsan, onda $U=U(n)$ baglanyşygyň çyzgysy 2-nji egri çyzyk bilen aňladylýar (10.4-nji surat). Kiçi tizliklerde U 2-nji çyzygy 1-nji baglanyşyk çyzygydan has tapawutly bolýar. Giperbola görnüşdäki ýarym tejribe deňleme:

$$U = an + \sqrt{bn^2 + s} \quad (10.2)$$

şu baglanyşygy doly kanagatlanarly aňladýar, bu ýerde **a**, **b**, **s** ululyklar. $n=0$ bolanda $U=\sqrt{s}=U_0$, bu ýerde U_0 -2-nji egri çyzygyň başlangyç nokadyny kesgitleýji U okunyň kesimi. Tizlik U uly bolanda, ýagny U_0 bahasy U -den has kiçi bolsa, onda 10.2-nji aňlatmany aşakdaky ýaly ýazmak bolýar:

$$U=(a+\sqrt{b})n=Kn \quad (10.3)$$

Bu deňlemedäki **K**-nyň bahasy işçi tigrin diňe bir geometriýasyny hasaba alman, eýsem, onuň hereketine täsir edýän garşylygyny hem hasaba alýar. **Pyrlawajyň hereketine täsir edýän garşylygy hasaba alyp tapylan pyrlawajyň ädimine gidrawliki ädim diýilýär.**

$U=U(n)$ baglanyşyk çyzgydaky özboluşly tizliklere seredip göreliň (10.4-nji surat).

Başlangyç tizlik - bu pyrlawaja täsir edýän akymyň in pes tizligi U_0 , şu tizlikde pyrlawaç kadasyz aýlanyp başlaýar; tizligiň köpelmegi bilen pyrlawaç kadaly aýlanyşa geçýär.

Howply tizlik - bu suwuklygyň hereketiniň şeýle bir tizligi U_x , haçanda tizlik şoňa ýetende we ondan hem ýokary bolanda pyrlawajyň aýlanmagyna mehaniki garşylygyň täsiri

üýtgemeyär, ýagny $U \geq U_x$ bolanda $\frac{du}{dn} = const.$

Diýmek, $\frac{u}{n}$ pyrlawajyň gidrawlik ädimine deň bolýar.

Eger-de $U < U_x$ bolsa gatnaşyk $\frac{u}{n}$ -üýtgeýän ululyk bolýar, onda oňa üýtgäp durýan gidrawliki ädim görnüşinde garamak bolar. Indiden beýläk **“gidrawliki ädim”** diýen düşüňjani diňe $k=const$ üçin ($U > U_x$ bolanda) ulanarys, sebäbi ol gidrometriýa ädime ýakyn bolýar.

Koordinatalary U_x we n_x bolan nokat hem-de $U=U(n)$ egri çyzygyň birmeňzeş bölekleri $M=M(U)$ baglanyşyk çyzgy gurlanda has aýdyň bolup görünýär, bu ýerde $M = \frac{n}{u}$ - pyrlawajyň üstünden geçýän akymyň uzynlyk birliginde (1m) pyrlawajyň aýlawlarynyň sany.

$U=U(n)$ baglanyşyk çyzgysy we gidrometriýa pyrlawajyň hemme häsiýetlendirijileri olary graduslara bölmek esasynda anyklanýarlar.

Pyrlawaç bilen işlemek üçin gerek bolýan gurallar. Pyrlawajy gerek bolan çuňlukda saklamaküçin ştangalar we

troslar ulanylýar. 10.1-nji tablisada görkezilen we beýleki pyrlawaçlar üçin zawodlar diametri 27 mm, uzynlygy 3 m bolan ştangalary çykarýarlar, ştangalar nurbat bilen birleşdirilýän iki bölekden ybarat. Ştangalarda her 10 sm-den bellik edilen.

10.1-nji tablisa

Gidrometriýa pyrlawaçlaryň esasy ululyklary we häsiýetlendirijileri

Pyrlawajyň görnüşi	Perli nurbatyň diametri, mm	Geometriýa ädim, mm	Başlangyç tizlik, m/s	Ýokarky howply tizlik, m/s
Ž-3	№1 120	250	0,04	5,0
	№2 120	500	0,06	5,0
WŽM-3	№1 120	200	0,04	5,0
	№2 120	500	0,06	5,0
GR-21	№1 120	200	0,04	8,0
	№2 120	500	0,06	5,0
GR-21m	№1 120	200	0,04	8,0
	№2 120	500	0,06	5,0
GR-55	№1 70	110	0,05	5,0
	№2 70	200	0,06	5,0
GR-11	№1 60	110	0,06	5,0
	№2 60	200	0,10	5,0
GR-11m	№1 70	110	0,05	8,0
	№2 70	200	0,08	8,0

Ştanganyň aşaky ujunda, ýumşak toprakda ştanga ýere çümmez ýaly paşmak geýdirilýär. Ştangany pyrlawaç bilen tizlik ölçemek üçin diňe çuňluk 3 m-den az bolan ýagdaýynda ulanmak bolýar. Ştangany ulanmagy suwuň tizligi hem

çäklendirýär: tizlik 1,5 m/sek-dan we çuňluk 2 m-den köp bolsa, onda ştanga berkidilen pyrlawaç bilen işlemek kynlaşýar. Ştanga pyrlawajy berkidip işlemegiň iki usuly bar:

1. Tizlik ölçenende, ştanganyň aşaky ujy derýanyň düýbüne direlýär, ştanganyň ýokarky ujy bolsa elde saklanýar. Pyrlawajy dikligiň gerek nokadyna goýbermek üçin ştangany suwdan çykarmaly;

2. Ştanga ýörite ýasalan ştanga saklaýja berkidilýär, pyrlawaç bolsa ştanganyň aşaky ujuna berkidilýär. Pyrlawajy dikligiň gerek nokadyna goýbermek üçin ştanga, ştanga saklaýjy boýunça hereket edýär.

Häzirki döwürde biziň döwletimizde, esasan, birinji usul ulanylýar.

Çuňluk 3 m-den çuň bolsa, şeýle hem suwdan has ýokarda ýerleşen gidrometriýa köprüleriň üstünde işlenende, pyrlawajy trosda ýük galdyryjynyň kömegi bilen suwa goýberýärler. Pyrlawajy akymyň alyp gitmekliginiň önüni almak ýa-da ony azaltmak üçin gidrometriýa ýükler ulanylýar. Ýükiň agramy we trosuň diametri akymyň tizligine baglylykda saýlanyp alynýar. Pyrlawaç ýükden azyndan 20 sm ýokarda ýerleşdirilýär, eger-de şeýle edilmese, onda ýükiň pyrlawajyň işleýşine ýaramaz täsir etmegi mümkin.

Yşaratlaryň (signal) arasyndaky wagty kesgitlemek üçin sekundomer ulanylýar.

Ylmy-barlag işler geçirilende pyrlawajyň yşaratlary wagty ýazýan abzallaryň kömegi bilen ýazylýar. Şeýle hem olar pyrlawaç takyklandanda ulanylýar. Wagty ýazýan abzallyň lentasyna pyrlawajyň yşaratlary we wagty belligi ýazylýar. Ýokarda görkezilşi ýaly pyrlawajyň ölçeglerini ossillografyň lentasyna-da ýazmak bolýar.

Gidrometriýa pyrlawaçlaryny takykklamak. Takyklamak diýmek, bu akymyň tizligi bilen pyrlawajyň periniň sekundaky aýlawynyň özara baglanyşygyny kesgitlemek diýmekdir. Täze pyrlawaçlaryň hemmesi takyklanýar. Netijede, pyrlawajyň wajyp resminamasy bolan

takyklanan kepilnama düzülýär (jedwel ýa-da baglanyşyk çyzgy görnüşinde). Pyrlawaçlary ulanylýan döwrüň içinde olaryň gurluşlary könelişýär. Şoňa baglylykda mehaniki garşylyk üýtgeýär we ilkibaşdaky takykklanma bozulýar. Mundan başga-da pyrlawajyň işlän döwründe gurluşlarynyň ilkinji nobatda periniň zaýalanmagy mümkin. Şeýle bolanda, takyklama baradaky maglumatlar hem nädogry bolýar. Görkezilen ýagdaýlarda pyrlawajy täzedden takyklamaly.

Gidrometriýa gullugynyň tejribesinde geçirilen ölçegleriň sanyna garamazdan, ulanylyp ýöwürlen pyrlawaçlar aşakdaky möhletlerde täzedden takykklanýarlar: ýagly içi boşlukly pyrlawaçlar Ž-3, GR-21, GR-21m, GR-55, GR-11M we başgalar iki ýylda bir gezek; ýagly içi boşluksyz pyrlawaçlar (köne pyrlawaçlar) LAGU, IWH we başgalar ýylda bir gezek.

Pyrlawaçlar hereketsiz suwda dürli tizliklerde hereket etdirip takykklanýar. Takyklamanyň şeýle usury giňden ulanylýar. Ýöne bu ýerde bir zady belläp geçmeli, ýagny pyrlawaç ulanylanda, suw akymy tertipsiz hereketde bolýar. Akyp gelýän akymyň pyrlawaja edýän güýç täsiri hereketsiz suwuňkydan düýpgöterüýtgeşik: birinji ýagdaýda akymyň pyrlawajyň perine edýän basyşy ikinjiniňkiden köp. Ýöne bu tapawut şeýle bir uly däl, şonuň üçin pyrlawaçlary tertipsiz akymdahem takyklamak bolýar diýip hasap edilýär.

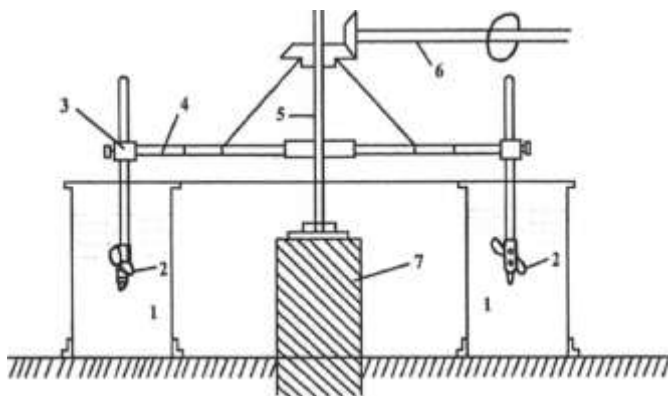
Pyrlawaçlar ýörite gurlan nowhanalarda we howuzlarda takykklanýarlar. Olar gurluşlary boýunça: göni, tegelek (10.5-nji surat) we başga görnüşde bolýarlar. Olaryň içinde in gowusy göni nowhanalardyr.

Takyklamagyň ýeterlik takyklygyny gazanmak üçin nowhanalar belli bir şertlere gabat gelmeli.

Nowhananyň uzynlygyny pyrlawajyň ýöremegini we saklanmagyny hem-de in ýokary tizligini hasaba alyp belleýärler.

Takyklamagyň anyklygyna nowhananyň giňligi çuňluga garanyňda köp täsir edýär. Barlaglaryň görkezmelerine görä,

giňligi 3 m-den köp bolan nowhanalaryň giňligi takyklamagyň netijesine uly täsir etmeýär.



10.5-nji surat. Tegelek gömüšli takykklanýan howuz.

1 - tegelek howuz, 2- pyrlawaçlar, 3- ştangany saklaýjy, 4- karusel, 5- dik ok, 6- kese ok, 7- esas.

Takyklamanyň takyklygitya pyrlawajyň suwuň ýüzüne, düýbüne we nowhananyň diwaryna baglylykda ýerleşşi hem täsir edýär. Pyrlawajyň diwara we nowhananyň düýbüne ýakynlygy ýalňyşlyga getirýär: tejribcleriň görkez-meklcrine görä, pyrlawaçlar nowhananyň ortasynda hereket etmeli, suwuň ýüzündcn, düýbünden we diwaryndan 60 sm aralykda bolmaly.

Gönüçyzykly takykklanýan nowhanalar gönüburçly kese kesikli bolýarlar. Düýbi we diwarlary berkidijili daş garyndysy bilen tckizlenýär. Diwarlaryň ugry boýunça çekiji arabajyk hereket eder ýaly demir ýol ýasalýar. Takyklamanyň takyklygyny ýokarlandyrmak üçin demirden ýasalan ýoly arabajygyň hereketini kadaly bolar ýaly etmeli. Onuň üçin demir ýollary örän gowy edip goýmaly, birleşýän ýerlerini kebşirlemeli we tekizlemeli; demir ýollaryň kese ýatyşyny niweliriň kömegi bilen barlamaly, aralaryny bolsa ýörite ýasalan aralyk ölçeyän ölçeg bilen ölçemeli.

Arabajygyň hereketi elektrodwigatelleriň kömegi bilen dürli tizliklerde bolar ýaly etmeli. Tizligi ölçemek üçin tahometr (ýörite pyrlawaçlary takykklamak üçin S.K. Pukenis tarapyndan oýlanyp tapylan abzal) ulanylýar.

Takyklanjak pyrlawaja ştanganyň ýa-da trosuň kömegi bilen arabajyk berkidilýär. Demir ýoluň ugry boýunça geçilen aralygy bellemek üçin ýörite çykgytlar edilýär. Ol arabajyk hereket edende galtaşmalary birleşdirmek üçin hyzmat edýär, olaryň aralygy 0,5-2,0 m edip kabul edilýär. Her gezek galtaşmalar birleşende, geçilen ýol bellenilýär, diýmek, geçilen aralyklar hem bellenilýär.

Takyklama baradaky maglumatlar göni wagty ýazýan abzalyň lentasyna ýazylyar. Şol bir wagtda pyrlawajyň yşaratlary, wagt we geçilen ýol bellenilýär. Wagt ölçemäni işläp taýýarlamak pyrlawajyň hereketiniň tizligini bilmäge mümkinçilik berýär.

$$U = \frac{l}{t}, \quad (10.4)$$

bu ýerde

l -pyrlawajyň geçen ýoly;

t -ýoly geçmek üçin gerek bolan wagt.

Perli nurbatyň sekunddaky aýlaw sany:

$$n = \frac{N}{t}, \quad (10.5)$$

bu ýerde

N -pyrlawajyň periniň wagt t içindäki umumy aýlaw sany.

Her bir ölçeg üçin arabajygyň dürli tizlikleri bellenilýär. Iň kiçi tizlik pyrlawajyň başlangyç tizligini kesgitlemek üçin bellenilýär. Başlangyç tizlik şular ýaly kesgитlenýär: arabajyga şeýle bir tizlik berilýär, şonda pyrlawajyň peri kadaly aýlanyp

başlanýar, soňra tizligi şeýle bir peseldýärler, onda pyrlawajyň periniň aýlawy kadasyz, bökdençli bolýar. Şu tizlik pyrlawajyň başlangyç tizligi diýip kabul edilýär. Köplenç, başlangyç tizligi iki gezek kesgitleýärler: takykklamanyň başynda we aýagynda, hakyky diýip olaryň ortaça bahasy alynýar.

Jemi 12-15 gezek ölçeg geçirilýär, arabajygyň tizligini aşakdaky ýaly kabul etmegi maslabat berýärler: 0,06; 0,08; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,0; 2,50 m/s. Köplenç, 2,50 m/s tizlik bilen çäklenýärler, sebäbi şu tizlik düzlük derýalarynda ölçemek üçin ýeterlik bolýar, üstesine-de baglanyşyk çyzgynyň göni çyzykly bölegini 5 m/s tizlige çenli uzaltmak bolýar (10.2-nji jedwel). Gerekbolsa has uly tizliklere çenli hem takykklamak mümkin.

Takyklamak üçin nowhanalar Garaşsyz Döwletleriň Arkalaşygyna girýän döwletleriň birnäçesinde bar. Mysal üçin, Tbilisiniň "Gidrometabzal" zawodynyň takykklanýan nowhanasynyň uzynlygy 80 m, giňligi 2 m we çuňlugy 2 m. Nowhananyň işçi böleginiň uzynlygy 40 m töweregi, sebäbi arabajygyň uly tizliklerde gowy bat almagy we saklanmagy üçin 20 m töweregi gerek bolýar.

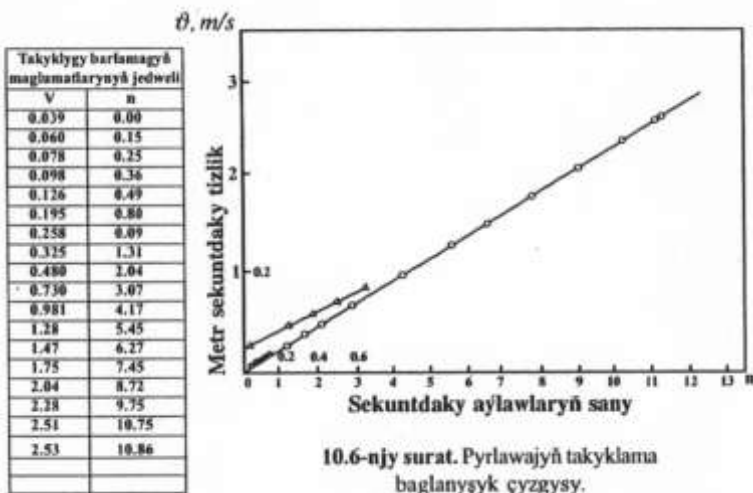
Russiýanyň Sankt-Peterburg şäherinde ýerleşen döwlet gidrologiýa institutynyň ýapyk jaýda ýerleşen demir-berkidijili beton nowadan ybarat takykklanýan nowhanasynyň uzynlygy 150 m, giňligi 4 m we çuňlugy 3,2 m.

Amerikada pyrlawaçlaryň köpüsi nusgalaryň saklanýan edarasynda takykklanýarlar, takykklanýan nowhananyň uzynlygy 121,9 m, giňligi 1,83 m we çuňlugy 1,83 m; nowhana pyrlawajyň ýsaratyny, wagty we ýoly belleýän örän kämil abzallar bilen enjamlaşdyrylýar.

Pyrlawajy takykklamak baradaky maglumatlary işläp taýýarlamak üçin aňlatma we baglanyşyk çyzgy usullary ulanylýar.

Takyklamak baradaky maglumatlar tizlikleriň we olara laýyk gelyän pyrlawajyň periniň sekuntaky aýlaw sanynyň goşalykdaky bahalarynyň jedweli görnüşinde bolýarlar. Häzirki

döwürde biziň ýurdumyzda özüniň ýönekeýligi we düşnükli­ligi üçin, köplenç, baglanyşyk çyzgy usuly ulanylýar. Baglanyşyk çyzgyny gurmak üçin takyklama jedweliň maglumatlary boýunça $U=f(n)$ egri çyzygy çyzmaly. Kese ok boýunça sekunddaky aýlaw san goýulýar, dik ok boýunça bolsa olara laýyk gelýän tizlikler goýulýar. Alnan nokatlar boýunça birsydyrgyn egri çyzyk geçirilýär. Kiçi tizliklere gabat gelýän baglanyşyk çyzgynyň aşaky bölümi has uly masştablarda çyzylýar (10.6-njy surat). Takyklama göwnejaý geçirilse we pyrlawaç abat bolsa, nokatlar dogry ýerleşýärler we olar boýunça çyzyk geçirmek şeýle bir kyn hem bolmaýar. Pyrlawaç ýalňyş takyklanda ýa-da abat bolmasa, nokatlaryň dagynyk düşmegi mümkin. Şeýle bolanda alnan maglumatlar ýalňyş hasap edilýär.



Takyklama egri çyzygy pyrlawajyň resminamasy bolýar. Tejribe maksatlar üçin, meselem, meýdan şertlerinde tizlik ölçenende, sekunddaky aýlaw sany boýunça tizligi kesgitlemek üçin ýörite jedwel düzülýär.

Bu jedwel işlemek üçin aňsat bolýar we takyklama egri çyzgyny abat saklamaga mümkinçilik döredýär. Jedwel

takyklyama egri çyzygyň esasynda düzülýär: esasy sanlar egri çyzykdan alynýar (10.2-nji tablisanyň ikinji sütüni), aralykdaky sanlar bolsa kesgitlenýär.

10.2-nji tablica

Sekundaky aýlaw sany	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,2	0,065	0,067	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078	0,080	0,83	0,085
0,3 weş.m.	0,087	0,090	0,093	0,096	0,099	0,102	0,104	0,107	0,110	0,113

Tablica örän ýönekeý. Meselem, eger-de pyrlawajyň periniň sekundaky aýlaw sany $n=0,35$ bolsa, onda akymyň tizligi $U=0,102$ m/s deň bolar.

Pyrlawaja ideg etmek boýunça esasy görkezmeler. Gidrometriýa pyrlawaçlary anyk ölçeýän abzallar bolup, olar gowy idegi talap edýärler.

Ölçegler gutarandan son, pyrlawajy we oňa degişli esbaplary gury esgi bilen süpürüp, gapyrjaga salmaly.

Pyrlawajy jaýa salyp, gowy guratmaly, gabarany we durnuklylygy saklaýjy abzaly ýaglamaly. Hereket edýän bölegini sökmeli, podşipniklerden başga böleklerini benzin bilen ýuwmaly. Galtaşmaly enjamlary örän seresap bolup ýuwmaly, zerur bolmasa, galtaşmaly maýşaklary ellemeli däl. Arassalanandan son, aýlanýan bölegini ýygnamaly we periň boşluklaryna ýag guýmaly (6 ml).

3. Gidrometriýa galtgalary bilen suwuň tizligini ölçemek

Käwagtlar suwuň tizligi gidrometriýa galtgalaryň kömegi bilen hem ölçenýär. Bu usulyň aşakdaky ýagdaýlarda ulanylmagy mümkin:

1. Hiç hili ýüzüji serişdeleri ulanyp bolmaýan ýokary tizlikli uly derýalarda;
2. Pyrlawaç bolmadyk ýagdaýynda;
3. Derýada buz akýan bolsa;

4. Pyrlawaç bilen ölçemäge serişde we wagt bolmasa;

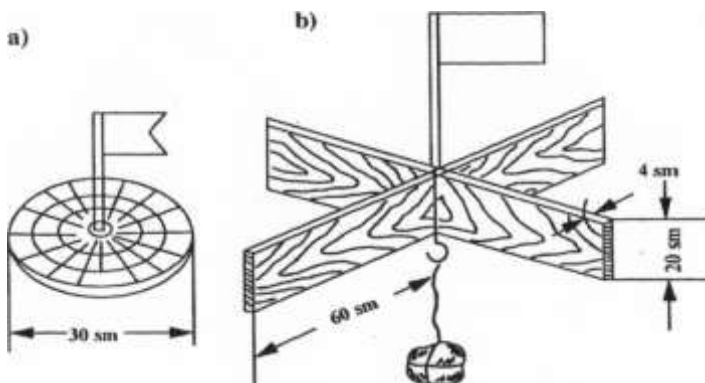
5. Akymyň tizligi örän pes bolup, pyrlawajyň peri aýlanmaýan bolsa. Galtgalar bilen suwuň tizligi ölçenende, onuň tizligi duran ýerindäki suwuň tizligine deň diýip kabul edilýär. Hakykatdan bolsa, akym boýunça ýüzýän jisimiň tizliginiň töweregindäki suwuňkydan ýokarydygy ylmy taýdan anyklanyldy.

Derýa gidrometriýasynda, köplenç, suwuň ýüzündäki galtgalar ulanylýar, ýöne käwagtlar çuňlukdaky galtgalar we galtga-integratorlar (integrator-mehaniki hasaplaýan gural) hem ulanylýar. Galtga-integratorlar uçar bilen suwuň mukdary ölçenende-de ulanylýar. Bulardan başga-da goşa galtgalar hem bolýarlar. Olar, esasan hem, deňizleriň, kölleriň we howdanlaryň akymyny öwrenmek üçin ulanylýarlar. Olar barada VIII bölümde anyk maglumat berilýär.

Galtgalaryň dürli görnüşleri ylmy-barlag işler geçirilende, has hem laboratoriya şertlerinde giňden peýdalanylýar. Käwagtlar galtgalar diýip suwuk indikator boýag garyndysy ýa-da radioaktiw izotop alynýar.

Suwuň ýüzündäki galtgalary çeşmeleriň akymynyň tizligini we ugruny ölçemek üçin ulanylýarlar. Suwuň ýüzündäki galtgalar, köplenç, gury agaçdan ýasalýar. Giňligi 100 m çenli bolan derýalar üçin galtgalar tegelek edilip ýasalýar

(10.7-nji a surat); olaryň galyňlygy 3-5 sm, diametri 15-25 sm. Giňligi 100-300 m bolan derýalar üçin galtgalar atanak agaç görnüşinde ýasalýarlar (10.7-nji b surat); olar gowy görner ýaly baýdajyklar bilen üpjün edilýär; suwda gowy durar ýaly aşagyna ýük dakylýar.



10.7-nji surat. Suw ýüzüniň galtgalary.

Suwuň ýüzündäki galtgalaryň esasy ýetmezçiliklerine, olaryň ýelli howada we akymyň kiçi tizliklerinde ($<0,5 \text{ m/s}$) ulanyp bolmaýanlygy degişlidir. Ýeliň tizligi 6 m/s -dan ýokary bolsa, suwuň ýüzündäki galtgalary ulanmak maslahat berilmeýär.

Galtga bilen işlenende, aşakdaky aýratynlyklary hasaba almaly:

1. Derýada suwuň derejesi galanda galtgalaryň hereketiniň ugry derýanyň ortasyndan kenar tarapa üýtgeýär (suwuň derejesi peselse, tersine bolýar). Şeýle bolanda galtgalaryň geçen ýolunyň ýalňyş kesgitlenmegi mümkin, sebäbi ol ýol iki ölçeg kesigiň arasyna deň diýip alynýar, hakykatdan bolsa, galtganyň geçen ýoly köp bolýar;

2. Galtgalar bilen tizlik ölçenende galtganyň geçen ýolundaky ortaça tizligi alýarys. Bu tizlik ölçeg kesik bilen galtganyň ugrunyň kesişýän ýerindäki ýerli tizlik diýip kabul edilýär. Hakykatdan bolsa, şol nokatda ýerli tizlik galtga bilen ölçenen tizlikden tapawutly bolýar.

Çuňlukda ýerleşdirilýän galtgalar. Çuňlukda ýerleşdirilýän galtgalar belli bir çuňlukda akymyň tizligini we ugruny ölçemek üçin ulanylýar. Çuňlukda ýerleşdirilýän galtga ýüp ýa-da tros bilen birleşdirilen iki sany galtgadan ybaratdyr (10.8-nji surat), olaryň biri suwuň ýüzünde ýerleşýär, ikinjisi

bolsa gerek çuňlukda ýerleşdirilýär. Birleşdirýän ýüpüň ýa-da trosuň uzynlygy.

$$\int_0^h u d h = \vartheta_d h, \quad (10.11)$$

bu ýerde: ϑ_d - akymyň diklikdäki ortaça tizligi, onda şeýle bolýar:

$$l = \frac{1}{\vartheta_1} \vartheta_d h, \quad (10.12)$$

bu ýerden:

$$\vartheta_d = \frac{\vartheta_1}{h} l \quad (10.13)$$

Iň soňky aňlatmadan görnüşi ýaly, diklikde ortaça tizligi kesgitlemek üçin dikligiň çuňlugyny h we diklikden galtganyň ýüze çykýan nokadyna çenli aralygy l ölçemeli.

Galtganyň dik galyş tizligi ϑ_1 öňden her bir galtga üçin duran suwda barlag esasynda kesgitlenýär.

Galtga-integratorlar tizligi örän kiçi bolan akymlarda gowy netije berýärler.

4. Radioaktiw indiktoryň kömegi bilen suwuň tizligini ölçemek

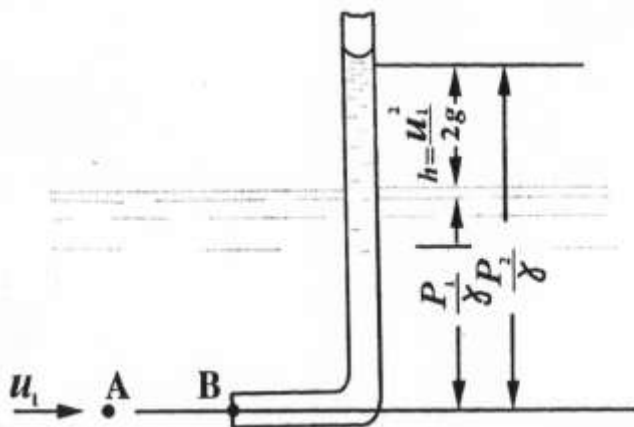
Bu usul bilen suwuň tizligini ölçemek galtga bilen ölçenişe meňzeş: tizlik indikator garyndysynyň goýberilen ýerinden garyndynyň bardygyny bildirýän abzala çenli bolan aralygy, onuň geçen wagty esasynda kesgitlenýär.

Bu usul, köplenç, az akymly kiçi tizlikleri ölçemek üçin ulanylýar, ýagny pyrlawaç bilen ölçemek kynlaşanda.

5. Gidrometriýa turbajygy arkaly suwuň tizligini ölçemek

Gidrometriýa turbajyklary arkaly suwuň tizligini ölçemek tizlik bilen suwuň basyşynyň arasyndaky baglanyşyga esaslanýar. Ýerli tizlik bilen suwuň basyşynyň arasyndaky baglanyşygy kesgitlemek üçin AB (10.10-njy surat) suw akymyna degişli edip, D. Bernulliniň deňlemesini ulanmak bolýar:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{U_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{U_2^2}{2g}, \quad (10.14)$$



10.8-njy surat. Gidrometriýa turbajygynyň görnüşi.

bu ýerde: $Z_1=Z_2$ - nokatlaryň beýikligi, ikisiniňki hem birmeňzeş, şonuň üçin hem indiden beýläk ony hasaba almaýarys; P_1 -A nokatdaky basyş; P_2 -B nokatdaky basyş; U_1 -A nokatdaky ýerli tizlik; $U_2=0$ -B nokatdaky ýerli tizlik; γ -suwuň udel agramy.

Deňleme (10.14.) boýunça tizlik basyşyň beýikligini alýarys:

$$\frac{P_2 - P_1}{\gamma} = \frac{U_1^2}{2g} = h, \quad (10.15)$$

bu ýerden ýerli tizligi ölçemek üçin aňlatmany alyarsy:

$$U_1 = \sqrt{2gh} \quad (10.16)$$

Bu aňlatma diňe örän arassa suwuklyk üçin dogrudyr. Akym tertipsiz hereket edende, hakyky suwuklykda suwuň basyşynyň ululygy birneme az bolýar. Ondan başga-da turbajygyň suw girýän ýeriniň görnüşi hem täsir edýär. Şu sebäpleri hasaba almak üçin düzediş köpeldijisi girizilýär, onuň ululygy takyklyk arkaly kesgitlenýär. Şeýle bolanda deňleme (10.16.) aşakdaky ýaly ýazylýar:

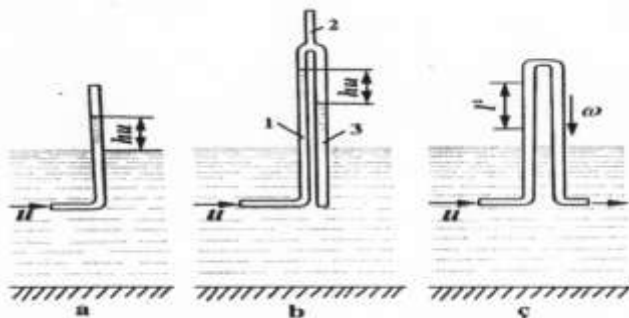
$$U = \varphi \sqrt{2gh} \quad (10.17)$$

Häzirki döwürde ulanylýan kabul ediji bölegi birsydyrgyn görnüşli bolan turbajyklar üçin düzediş köpeldijisiniň φ ululygy bire ýakyn bolýar.

(10.17) aňlatmadan görnüşi ýaly, tizligi kesgitlemek üçin suwuň basyşynyň beýikligini ölçemeli, ýagny suw derejesiniň suwuň ýüzünden turbajyk boýunça ýokary galan beýikligini ölçemeli.

Gidrometriýa turbajyklaryňbirnäçe görnüşleri bolýar (10.11-nji surat).

G. Pitonyň gidrometriýa turbajygy (10.11-nji a surat) gurluşy boýunça has



10.9-nji surat. Gidrometriýa turbajyklarynyň gurluşynyň görnüşleri.

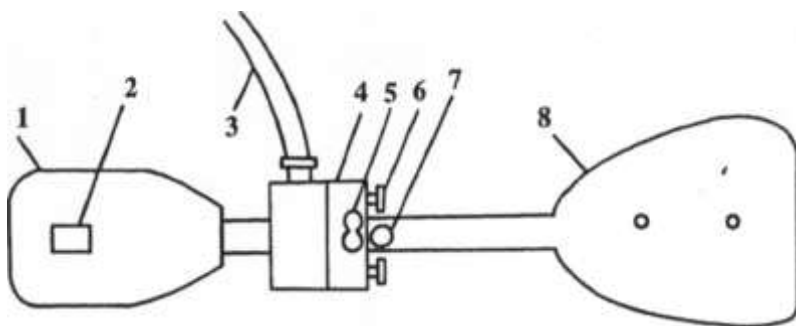
- a - G. Pito;
- b - G. Pito we G. Darsi;
- ç - A. I. Losnewskiý;
- 1 - dinamik turba,
- 2 - howany sorup almak üçin turba,
- 3 - statik turba.

ýönekeý, ulanmak üçin bolsa amatsyz bolýar, sebäbi turbajykda suwuň beýikligini h_u suwuň ýüzüne ýakyn ýagdaýda ölçemeli bolýar, G. Darsi bir abzala iki turbajygy birleşdirmegi maslahat berýär (10.11-nji **b** surat): 1-dinamik turbajyk we 3-statik turbajyk. Statik turbajygyň aşaky kesigi tizligiň U ugruna gapdaldaş edilen. Eger-de turbajygyň (2) üsti bilen howany sorup, iki turbajykda-da basyşy peseltsek, dinamik we statik derejeler ýokary galar. Bu hasap almagy aňsatlaşdyrýar. Şeýle edeniň bilen h_u bahasy üýtgemeyär.

Dinamik we statik turbajyklar şlangalaryň kömegi bilen h_u ölçeyän manometr (basyşy ölçeyän abzal) bilen birleşdirilýär. A.I. Losnewskiý dinamik we statik turbajyklary suwuklyk bilen doldurmagy maslahat berýär (10.11-nji **ç** surat). Şeýle bolanda suwuň basyşy turbanyň içindäki hemme suwuklyga täsir edýär we ony U tizlige bagly bolan ω tizlik bilen herekete getirýär. Şeýlelikde, uzynlygy l' bolan ölçeg geçirilýän bölekde tizlik ω ölçäp, U tizligi kesgitlemek bolýar.

6. Elektromagnit ölçýji bilen suwuň üzligini ölçemek

Bu usul elektromagnit induksiýasynyň (elektrik ýa-da magnit meýdanyndaky akymyň ýakynyndaky jisimlere täsiri) kanunyna esaslanýar. Tizlik kabul ediji bölekleriň daşyndan akyp geçýän elektrik geçiriji suwuklyk, kabul ediji bölegiň magnit ulgamynyň döredýän magnit meýdanyny kesip geçýär. Abzalyň kabul ediji böleginiň daşyndan akyp geçýän suwuklykda elektrik meýdan döreýär. Aşakda “Teplopribor” ylmy-barlag instituty tara-pyndan oýlanyp tapylan “Zond” atly elektromagnitiň kömegi bilen tizlik ölçýji abzal barada ýazylýar. Onuň esasy gurluş bölekleri - abzalyň kabul ediji böleginiň iýmitleniş çeşmesi (1) we guýruk (8) (10.14-nji surat). Iýmitleniş çeşme ýörite görnüşli magnit geçirijiden we magnit meýdanynyň oýadyjysynyň perdelenen pyrlawajyndan ybarat bolan magnit ulgamyna eye bolýar. Magnit ulgamy çarçuwa berkidilýär. Oýadyjy pyrlawajyň perdesinde daşy örtüklenen iki sany elektrod (2) berkidilýär.



10.10-nji surat. Suwuň tizligini elektromagnit ölçýji bilen ölçemegiň görnüşi.

Elektrodlar iýmitleniş çeşmesiniň daşky ýüzi bilen gyra-deň goýulýar. Tizlik öwrüji kabel (3) bilen güýjenmäni abzalyň kabul ediji bölegine berkidýärler. Deşik (4) abzaly uzyn taýakda ýa-da podşipnikde berkitmek üçin hyzmat edýär. Abzalyň uzyn taýakda durýan ýeri goşa deşikdäki (5)

görkezgiç bilen belenilýär. Nurbatlar (6 we 7) kömegi bilen laýyklykda uzyn taýakdaky abzal we abzalyň gabarasyndaky dik hem kese guýruk (8) berkidilýär. Tizlik ölçeýji “Zond” aýyk derýalarda we suwaryş ulgamlaryň nowhanalarynda işlemek üçin niýetlenendir. Ölçenýän tizlikleriň aralygy örän uly 0-dan 10 m/s çenli. Ölçeg aralygyndan göçrim hasabynda aňladylan ygtyýar berilýän esasy ýalňyşlyk uly bolmadyk (0,5 m/s çenli) tizliklerde $\pm 4,0\%$, uly tizliklerde bolsa $\pm 2,5$. Suwuň tizligi indikator milliampmetriň görkezýän sany boýunça kesgitlenýär, onuň üçin tizlik ölçeýji “Zond” sazlanýar. Meýdan şertlerindc sazlama işleri gidrometriýa pyrlawajyň we tizlik ölçeýji “Zonduň” görkezýänlerini deňeşdirmek ýoly bilen geçirilýär.

Suwuň tizligini ölçmek üçin ýokarda agzalyp gçilcn abzallardan we usullardan başga-da lazer bilen işleýän abzal, ses usuly we ş.m. bar, ýöne ol usullar häzir tejribede giñden ulanylmaýarlar.

11-nji bap

Suwuň mukdaryny ölçemek üçin ulanylýan usullar barada umumy düşüňjeler

1. Suwuň mukdary barda düşüňje. Suwuň mukdarynyň modeli

Suwuň mukdary diýip, akaryň kese kesiginden wagt birliginde akyp geçýän suwuň göwrümüne aýdylýar. Uly akarlar - derýalar, nowhanalar, suw zyňylýan gidrotehniki desgalar we ş.m. suwuň mukdary metr kub sekuntda (m^3/s), kiçi akarlaryň - çeşmeleriň, derýajyklaryň, laboratoriýa nowalarynyň we başgalaryň suw mukdary litr selcuntda (l/s) aňladylýar.

Suwuň mukdary baradaky düşüňjani şeýle aýdyňlaşdyrmak bolar. Eger-de derýanyň janly kesiginiň tekizliginden çuňluk boýunça Δh we giňlik boýunça Δb taraplary bolan tükeniksiz kiçijik meýdança alynsa, onda şu meýdançadan akyp geçýän suwuň mukdary q akymyň tizligine U bagly bolar we $\Delta\omega$ meýdanly, U beýiklikli prizmanyň göwrümi gömüşinde aňladylýar.

$$q = \Delta\omega U \quad (11.1)$$

Derýanyň janly kesiginiň umumy meýdanynyň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary aýratyn meýdanlaryň suw mukdarlarynyň jemine deň bolar:

$$Q = \Sigma q \quad (11.2)$$

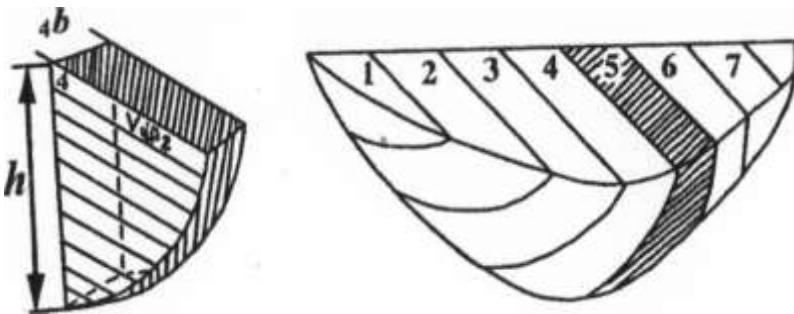
Eger-de akymyň tizligi $\Delta\omega$ meýdança adaty ýerleşen bolsa, onda 11.1-nji aňlatmany ulanmak bolýar. Akymyň ugry janly kesigiň tekizligine keseligine kesik bolmasa, onda 11.1-nji aňlatma aşakdaky görnüşe eýe bolýar:

$$q = \Delta \omega U \cos \alpha, \quad (11.3)$$

bu ýerde a-janly kesigiň tekizligine keseligine kesik bolan çyzyk bilen akymyň ugrunyň arasyndaky burç.

Şeýlelikde, suw mukdarynyň hakyky bahasyny almak üçin, akymyň ugry janly kesigiň tekizligine keseligine kesik ýerleşen bolmaly. Şonuň üçin gyşyk akýan akymlarda tizligiň ululyklaryndan başga-da, akymyň ugruny hem ölçemeli.

Eger-de akymyň tizliklerini janly kesigiň tekizligine adaty ýerleşen çyzyklar görnüşinde şekillendirsek, wagt birliginde janly kesikden geçýän suw mukdarynyň köp gaýtalanýanyny iki tekizlik (dik we kese) bilen çäklendirilen jisim görnüşinde göz önüne getirmek bolar (**11.1-nji surat**). Dik tekizlik janly kesigiň meýdanyny şekillendirýär, kese tekizlik suwuň ýüzüni, gyşyk çyzykly tekizlik bolsa tizligiň derýanyň giňligi we çuňlugy boýunça paýlanyşyny $U=f(b,h)$ häsiýetlendirýär. Göwrümi boýunça suwuň mukdaryna deň bolan bu suwdan emele gelen jisime **suwuň mukdarynyň modeli diýilýär**.



11.1-nji surat. Suwuň mukdarynyň modeli.

Suwuň mukdarynyň modeliniň göwrümini kesgitlemek üçin, janly kesigiň meýdanyny we derýanyň giňligi hem-de çuňlugy boýunça dürli nokatlarda akymyň tizligini ölçemeli bolýar. **Akymyň tizliginiň çuňluk boýunça dürji nokatlarda**

ölçenýän ýerine tizlik dikligi diýilýär. Eger-de tizlikleriň ýerinde suw mukdarynyň modelini janly kesigiň tekizligine keseligine kesik edip, dik tekizlikler bilen kesseň, onda suw mukdary aýratyn böleklerе bölünýär, ol bölekleriň suw mukdaryny şekillendirýär.

11.1-nji suratda dördünj i we başinj i tizlik diklikleriň arasyndaky bölekleriň suw mukdary görkezildi. Şu suw mukdaryny kesgitlemek üçin, şol diklikleriň arasynyňjanly kesiginiň meýdanyny we olaryň arasyndaky ortaça tizligi bilmeli. Meýdan çuňlugy ölçemegiň maglumatlary boýunça, tizlik bolsa şol dikliklerde tizligi ölçemegiň netijesi boýunça hasaplanýar. 11.1-nji aňlatma laýyklykda dördünji we başinj i tizlik diklikleriň arasyndaky bölekleriň suw mukdary q_{4-5} aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$q_{4-5} = \omega_{4-5} \frac{U_4 + U_5}{2}$$

Bütün janly kesik üçin suwuň mukdary bolsa bölekleriň suw mukdarlaryň jemine deň bolýar:

$$Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n = \Sigma q.$$

Eger-de suw mukdarynyň köp gaýtalanýany, suwuň ýüzi we janly kesikleri ω deň ululykly bolan iki sany dik tekizlikler biten çäklendirilcn, has ýönekeý jisimiň deň göwrümi bilen çalşylsa, onda suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = \omega U_{or}, \text{ m}^3/\text{s}, \quad (11.4)$$

bu ýerde U_{or} - derýanyň janly kesigindäki ortaça tizlik, m/sek.

Suwuň mukdary akymyň esasy bölekleriniň biridir. Derýalar üçin suwuň mukdary derýanyň beýleki böleklerini, mysal üçin, suwuň derejesini, akymyň tizligini, suwuň ýüzüniň eňňitligini we başgalary kesgitlemek üçin örän wajyp häsiýetlendirijidir. Suwuň mukdaryny yzygiderli kesgitlemegiň esasynda gije-gündizki suwuň mukdarynyň ortaça bahasyny, iň ýokary we iň pes mukdarlaryny, şeýle hem belli bir wagt üçin derýa akymynyň göwrümini hasaplaýarlar.

Suwuň mukdaryny kesgitlemek üçin, esasan, aşakdaky usullary ulanýarlar:

1) “meýdan-tizlik”, 2) gidrawlik, 3) göwrüm, 4) süýşme.

Usullaryň saýlanyp alynmagy derýa düzgüniniň häsiýetine, ölçemegiň talap edilýän takyklygyna we tehniki mümkinçiliklere bagly bolýar.

“Meýdan-tizlik” usuly janly kesigiň meýdanyny we akymyň tizligini ölçemäge esaslanýar. Janly kesigiň meýdany çuňlugy ölçemegiň maglumatlaryny işläp taýýarlamak arkaly kesgitlenýär, akymyň tizligi bolsa dürli abzallar: gidrometriýa pyrlawaçlarynyň, galtgalaryň we beýlekileriň kömegi bilen ölçenilýär.

Gidrawliki usul gidrawlikanyň tejribe aňlatmalaryny ulanmaga esaslanýar. Bu usulda akymyň tizligi ölçenilmän, hasaplama aňlatmalaryna girýän beýleki bölekler— suwuň beýikligi (bent gädikleriň üstündäki basyş), suw ýüzüniň uzaboýuna eňňitligi, janly kesigiň meýdany ölçenilýär.

Gidrawliki usul, esasan, dürli görnüşli bent gädikleriniň üstünden we gidrotehniki desgalaryň gädiginden geçýän suwuň mukdary ölçenende, şeýle hem öň suw akyp, son guran akarlarda suwuň ýeten iň ýokary mukdarlary kesgitlenende ulanylýar.

Göwrüm usuly belli bir wagt aralygynda t ölçeg gabyna akyp gelýän suwuň göwrümini W gös-göni ölçemekden ybaratdyr. Şonuň bilen birlikde suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça hasaplanýar:

$$Q = \frac{W}{t} \quad (11.5)$$

Bu usuly örän kiçi akarlaryň (çeşmeleriň, kiçijik derýajyklaryň we ş.m.) suw mukdaryny ölçemek üçin we laboratoriya şertlerinde ulanýarlar.

Süýşme usuly erän maddalaryň akymyň suwy bilen süýşmegine esaslanýar. Akyma haýsy hem bolsa bir indikatoryň (mysal üçin, nahar duzy) ergini guýulýar we ol derýanyň suwy bilen garyşandan son, suwuň clektnk geçirijiligi ýa-da şu indikatoryň mukdary kesgitlenýär. Süýşme usulyny, köplenç, suw mukdaryny “meýdan-tizlik” usul bilen ölçäp bolmaýan ýerlerde ulanýarlar, mysal üçin, suwa barmasy kyn bolan daglyk derýalarda.

Suwuň mukdaryny ölçemegiň ýokarky sanalyp geçilen usullaryndan başga-da birnäçe görnüşleri bar, biz olaryň durmuşda iň köp ulanylýanlarynyň üstünde durup geçýäris.

12-nji bab

1. Suwuň mukdaryny ölçemek

Suwuň mukdaryny ölçemek üçin derýadan saýlanyp alnan ýere edilýän esasy talaplar suwuň derejesini ölçemek üçin alynýan ýeriňkä meňzeş (5-nji bab), ýöne welin goşmaça talaplar hem bar.

Suwuň mukdaryny has takyk ölçemegi üpjün etmek üçin saýlanyp alnan ýerde suwuň hereketi kadaly bolmaly. Esasy hanada, şeýle hem arnada suw akymynyň ugry derýanyň bütin giňligi boýunça birmeňzeş bolmaly. Suwuň az döwründe akymyň tizligi 0,15-0,25 m/s-dan az bolmaly däl, eger şondan az bolsa, onda pyrlawaç bilen ölçenen tizligiň takyklygy peselýär. Köp suwly döwürde mümkin bolsa, akymyň tizligi 3,0-4,0 m/s-dan ýokary geçmeli däl. Saýlanyp alnan ýerde ýata suwly ýa-da ters akymly zolak bolmaly däl.

Gyşyna saýlanyp alnan ýerde derýa doňsa, onda ol bütinleý doňmaly ýa-da doňmaly däl. Mundan başga-da, saýlanyp alnan ýerde gyşyna ýuka buz akmaly däl.

Saýlanyp alnan ýerden ýokarda ýerleşen gidrotehniki desgalaryň täsiri bilen suwuň hereketi durnuksyz bolmaly däl, şeýle hem aşakda ýerleşen desgalaryň täsiri bilen suwuň derejesi üýtgäp durmaly däl. Wagtlaýyn işleri geçirmek üçin ýer saýlanyp alnanda, diňe şu ýylyň ölçeglerini geçirmäge amatly bolsa bolýar diýip hasap edilýär.

2. Gidrometriýa ölçeg birligi

Gidrometriýa ölçeg kesigi diýip, suwuň mukdaryny ölçemek üçin derýanyň giňligi boýunça geçirilýän kese kesige aýdylýar.

Suwuň mukdaryny takyk kesgitlemek üçin saýlanyp alnan derýa böleginde gidrometriýa ölçeg kesiginiň ugry akymyň ortaça ugruna keseligine kesik bolmaly.

Ölçeg kesigini göz çaky bilen hem geçirmek mümkin, şeýle edilende ölçeg kesigi derýanyň umumy ugruna keseligine kesik bolar ýaly göz çaky bilen bellenilýär.

Meýdanda öwrenilýän şertlerde suwuň mukdaryny bir gezek kesgitlemek üçin derýanyň giňligi 100 m çenli bolan böleginde ölçeg kesigini göz çaky bilen bellemek mümkin. ,

Yzygiderli ölçemek üçin bellenen ölçeg kesiginiň ugry örän takyk kesgitlenen bolmaly.

Giň arnaly derýalarda esasy hananyň az suwly döwürdäki ölçeg kesiginiň ugry arnanyň umumy akymynyň ugry bilen gabat gelmegi mümkin, bularyň arasynda uly bolmadyk burç hem döräp biler. Burç 10° -dan az bolanda, derýanyň esasy hanasy we arna üçin bir ugurly ölçeg kesigini bellemek bolýar: burç 10° -dan köp bolsa, ölçeg kesiginiň ugry döwür çyzyk görünüşinde bellenilýär, onuň her bir böleginiň ugry akymyň ugruna keseligine kesik bolmaly.

Eger-de derýa hanasy bimäçe akarlara bölünýän bolsa, onda ölçeg kesigi esasy we goşmaça hanalar üçin aýratynlykda bellenilýär. Şeýle bolanda suwuň umumy mukdary bölekleyin ölçenen suwuň mukdarlarynyň jemine deň bolýar.

Köplenç, ölçeg geçirilýän derýa böleginde suw ölçenýän gözegçilik nokadynyň ölçeg kesigine gabat gelýän ýeke-täk gidrometriýa ölçeg kesigini bellemäge ymtylýarlar. Ýöne kähallatlarda iki ýa-da ondan hem köp ölçeg kesiklerini bellemeli bolýar. Bu ýylyň dowamynda suwuň akýş şertleriniň üýtgemegi bilen baglanyşykly, meselem, köp suwly döwürde, suwda ösümlik ösýän döwürde, buz dörände we ş.m. suwuň akýş şertleri düýpgöter üýtgeýär. Şeýle bolanda her bir ölçeg kesigi ýokarda görkezilcn şertleri berjaý edip hem-de ölçeg kesikleriniň arasynda akymyň üýtgemezligini gazanyp (ýagny ölçeg kesikleriň arasynda derýa goşandy, gatla wc başgalar bolmaly däl) bellenilýär.

Eger-de gidrometriýa ölçeg kesigi esasy suw ölçenýän gözegçilik nokadyň ölçeg kesiginden daşda ýerleşse, onda gidrometriýa ölçeg kesiginde suw ölçenýän gözegçilik

nokadyny gurmaly. Mümkün bolsa, ölçeg kesigindäki gözegçilik nokadynyň nol çyzgysynyň belligi esasy suw ölçenýän gözegçilik nokadynyňky bilen birmeňzeş bolar ýaly etmeli.

Ölçeg kesigi bellenen ýerde suwuň akýş şertleriniň wagt geçmegi bilen üýtgemegini göz önünde tutup, gidrometriýa ölçeg kesiginiň ugrunyň dogrudygyny barlap durmaly. Hanasy durnukly derýalarda akymyň ugry üýtgedilmedik bolsa, onda şeýle barlagy üç ýyldan bir gczek geçirse-de bolar.

Hanasy durnuksyz derýalarda suwuň mukdaryny ýeterlik takyk ölçemegi üpjün etmçýän ölçeg kesikleriniň ugry üýtgedilýär ýa-da olar göçürilýär.

Ölçeg kesikleriniň ugry saýlanyp alnanda, akymyň ugrunyň ölçeg kesiginiň göni çyzygyna bolan gyşyklygy 30°-dan köp bolmaz ýaly alynýar. Eger-de gyşyklygy käbir dikliklerde köp bolsa, onda täze ölçeg kesigini saýlap almagy maslahat berýärler.

Akymyň gyşyklygy 10°-dan az bolsa, onda gyşyklygy hasaba almasaň hem bolýar, sebäbi suwuň mukdary ölçenendäki ýalňyşlyk 1,5%-den köp bolmaýar.

Gidrometriýa ölçeg kesiginiň ugruny akym ölçeýji GR-42 kömegi bilen kesgitlemek. Bu usul galtgalaryň kömegi bilen ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemek usuly bilen deňeşdireniňde, has takyk we wagty az talap edýär. Ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemek işi aşakdaky yzygiderlikde ýerine ýetirilýär:

1. Önünden saýlanyp alnan ölçeg kesiginde suwuň çuňlугy ölçenilýär, ondan son derýanyň giňligini we düýbünüň tekizligini göz önünde tutup, sany 10- 12-den köp bolmadyk tizlik diklikleri bellenilýär;

2. Hemme tizlik dikliklerde suwuň ýüzünden 0,6 h çuňlukda akymyň tizligi we ugry ölçenýär; ölçenen tizligi diklikdäki ortaça tizlik diýip hasap edilýär;

3. Ortaça tizligi çuňluga köpeltmek arkaly diklikdäki ýönekeý suw mukdary tapylýar:

$$q = \vartheta_{dh} \quad (12.1)$$

4. Bölekleyin suwuň mukdarlaryny aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýärler:

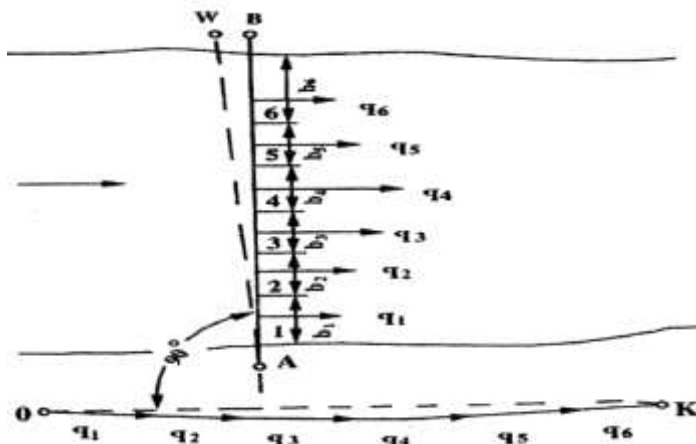
$$q_b = qb, \quad (12.2)$$

bu ýerde q -diklikdäki ýönekeý suw mukdary; b -berlen diklige gapdaldaş kesik bölekleriniň arasyndaky aralyk.

Birinji diklige deňişli bölekleyin suwuň mukdary üçin **b** ululygy suwuň gyrasyndan diklige çenli we ondan birinji hem-de ikinji diklikleriň aralygynyň ortasyna çenli bolan aralyklaryň jemi gömüşinde kesgitlenýär. Iň soňky diklige deňişli bölekleyin suwuň mukdary üçin **b** ululygy edil ýokardaky ýaly kesgitlenýär;

5. Derýa böleginiň meýilnamasyna belli bir ölçegde uzynlygyň we ugruň kesigi görnüşde kesgitlenen bölekleyin suwuň mukdarlarynyň bahalary geçirilýär: olaryň ugry akymyň ugry ölçenende, kesgitlenen azimut boýunça meýilnama geçirilýär (12.1-nji surat);

6. Şeýdip alnan belli bir uzynlygyň we ugruň kesigini erkin saýlanyp alnan 0 nokatdan başlap, belli bir uzynlygyň we ugruň kesiklerini goşma çyzgy düzgüni boýunça jemlemeli. Olaryň geometrik jemi derýada esasy suwuň hereket edýän ugrunyň çyzygy bolýar. Jemlenen belli bir uzynlygyň we ugruň kesigine geçirilen keseligine kesik gidrometrik ölçeg kesiginiň gözlenýän ugruny berýär.



12.1-nji surat. Ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemegiň çyzgysy.
AB - öňünden kabul edilen ölçeg kesigi, AW - ölçeg kesiginiň
gözlenýän ugry.

Saýlanyp alnan ölçeg kesiginiň ugry ýerinde berk pürsler bilen berkidilýär.

Gidrometriýa ölçeg kesiginiň ugruny suwuň ýüzündäki galtgalaryň kömegi bilen kesgitlemek. Bu takmynan usul, sebäbi ölçeg kesiginiň ugry derýadaky bütün suwuň ugruna baglylykda kesgitlenmän, diňe suwuň ýüzündäki akymyň ortaça ugruna baglylykda kesgitlenýär. Şeýle bolsa-da bu usuly giňden ulanýarlar, ýönc akymda tizlik dogry paýlanan bolmaly.

Saýlanyp alnan bölekde derýanyň üstünden üç-bäş sany kömçki ölçeg kesikleri geçirýärler. Ölçeg kesikleriniň aralygy derýanyň giňligine B baglylykda 0,5 B-den 2 B-e çenli alynýar. Ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriniň aralygyny (12.2-nji surat) üns berip, lentalý ölçeyärler.

Hemme iş geçiriljek mcýdançalarda suwuň ýiizi gowy görner ýaly edip knarda menzula oturdylýar. Kipregeliň kömegi bilen menzulyň çyzgy kagyzy berkidilen tagtasyna ölçeg kesikleri we iki knardaky suwuň crñcgi geçirilýär. Bu bolsa saýlanyp alnan bölekdäki derýa hanasynyň meýilnamasy bolýar.

Ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemek üçin geçirilýän meýdan işleri şeýle ýcrine ýctirilýär:

1. Birinji ölçeg kcsiginden 5-10 mýokarda, galtgalaryň goýbcrilýän ölçeg kcsiginden dcrýanyň bütin giňligi boýunça kadaly paýlanan yzly-yzyna 10-15 sany galtga goýbcrilýär;

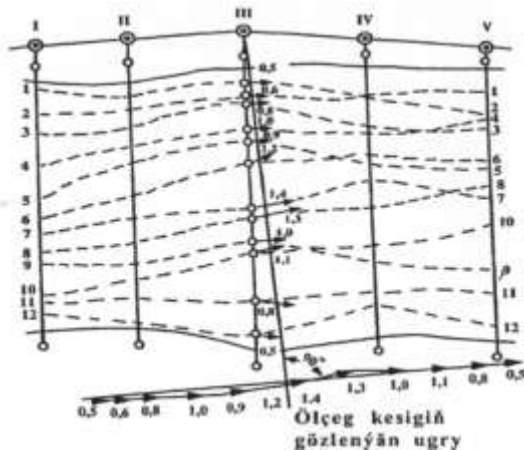
2. Gözegçiniň ýsaraty boýunça menzulyň çyzgy kagyzy bcrkidilen tagtasyna kipregel bilen hemme ölçeg kesiklciriniň galtga bilen kcsişýän ýcrlcri bellenilýär;

3. Sekunderiň kömegi bilen her galtganyň ýokarky ölçeg kcsiginden aşaky ölçeg kesigine çenli ýüzüp barýança näçc wagc geçendigini kesgitleýärler.

Gözegçilik maglumatlary gös-göni meýdanda menzulyň duran ýerinde işlenilip taýýar-lanylýar. Her galtga üçin ortaça tizlik kesgитlenýär:

$$g = \frac{l}{t}, \quad (12.3)$$

bu ýerde l - ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriň aralygy; t - galtganyň hereketiniň dowamlylygy.



12.2-nji surat. Suwuň ýüzündäki galtgalaryň kömegi bilen ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemegiň görnüşü.

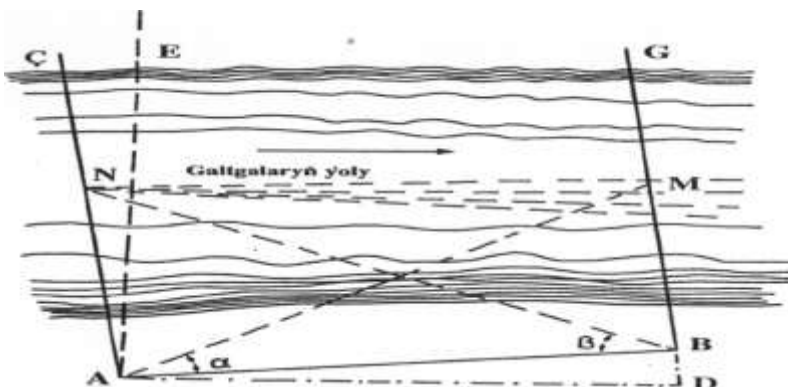
Menzulyň çyzgy kagyzy berkidilen tagtasynda galtgalaryň ölçeg kesigi bilen kesişen ýeriniň bellikleri göni kesik çyzyklar bilen yzygiderli birleşdirilýär. 01 galtgalaryň hereketiniň ugnyny görkezýär.

Ortaký ölçeg kesigiň çyzygynyň galtgalar bilen kesişen nokadynda saýlanyp alnan masştabda tizlik çyzyklary geçirilýär. Her çyzygyň uzynlygy galtganyň tizliginiň ululygy bilen kesgitlenýär, ugry bolsa ortaký ölçeg kesigine goňşy bolan ölçeg kesikleriniň galtga bilen kesişýän nokatlaýyny birleşdirýän çyzyga gapdaldaş edip kabul edilýär (12.2-nji surat).

Alnan wektorlary erkin saýlanyp alnan nokatdan başlap, baglanyşyk çyzygynyň goşulyş düzgüni boýunçajmelenilýär. Wektorlaýyň geometrik jemi berlen bölekde akymyň ortaça ugruny berýär. Jemlenen wektora geçirilen dik çyzyk gidrometriýa ölçeg kestginiň ugry diýip kabul edilýär.

Käbir güýçli akymly derýalarda, köplenç, dag derýalarynda giňlik boýunça galtgalary suwa goýbermek kyn bolýar. Şeýle bolanda ölçeg kesikleriniň ugruny aşakdaky usulyň kömegi bilen kesgitlemek mümkin.

Kenarda esasy AB (12.3-nji surat) çyzyk we oňa keseligine kesik edip, iki sany ölçeg kesigi AC we BG bellenenilýär. Derýanyň çalt akymly çuňňullygynda **AC** ölçeg kesiginde hemişçilik N nokatdan yzly-yzyna 5-7 sany galtga goýberilýär, olaryň **BG** ölçeg kesiginden geçcn ýerleri **A** nokatda oturdylan burç ölçeýji abzalyň kömegi bilen bellenenilýär. Netijede **a** burçuň 5-7 bahasy alynýar, olardan ortaça tapylýar (12.3-nji surat MAB burç). NM çyzygyň ugry bölkdäki akymyň ortaça ugry diýip kabul edilýär.



12.3-nji surat. Dag derýasynda ölçeg kesiginiň ugruny kesgitlemegiň görnüşi.

Eger-de esasy çyzygyň uzynlygy $AB = l$ bolsa, onda $AN = l \cdot \tan \beta$, $BM = l \cdot \tan \alpha$ bolýar. NM çyzyga gapdaldaş AD çyzygyň ugruny tapmak üçin B nokatdan BG ölçeg kesiginiň dowamyna $BD = AN - BM = l (\tan \beta - \tan \alpha)$ aralyk goýulýar.

Gidrometriýa ölçeg kesigiň ugry AE, AD çyzyga keseligine kesik edilýär we ýerinde beýiklik bellik bilen berkidilýär.

3. Hidrometriýa ölçeg kesigini abzallaşdyrmak

Gidrometriýa ölçeg kesigi, adatça, aşakdaky guruluşlar bilen abzallaşdyrylýar:

1. Eger-de esasy gözegçilik nokady ölçeg kesiginden uzakda ýerleşýän bolsa suw ölçenilýän gözegçilik nokady bilen.

2. Beýiklik bellikli bilen, zerur bolsa, ölçeg kesigi çölgileri bilen.

3. Çuňlugy hem tizligi we ş.m. ölçemek üçin gidrometriýa geçelgesi bilen.

4. Enňitligi ölçýäji gözegçilik nokady bilen.

Yzygiderli we dowamly gözegçilikler üçin niýetlencen gidrometriýa ölçeg kesikleri gidrometriýa geçelgeleri bilen

abzallaşdyrylýar, olaryň gurluşy derýanyň giňligine we çuňlugyna, şeýle hem akymyň tizligine bagly bolýar. Bulary taslamak we gurmakolara degişli taslamalara laýyklykda geçirilýär.

Gidrometriýa geçelgesi görnüşinde köprüjikler, asma sallançaklar, gaýyklar, nawçalar ulanylýar. Giňligi 100 m-den az bolan derýalaryň ölçeg kesiginde gidrometriýa ölçeglerini geçirmek üçin in kämilleşdirilen gurluş diýjp, aralyga beriji gidrometriýa desgalary alynýar.

Gidrometriýa köprüjikleri. Gidrometriýa köprüjikleri uly bolmadyk derýalarda we nowhanalarda ulanylýar. Derýanyň giňligi 15 m-e çenli bolanda, ini 0,75-1,00 m bolan düşek ýazylan pürsli köprüjikleri ulanmagy maslahat berýärler. Has giň derýalar üçin (30 m-e çenli) aşagyndan tros bilen goşmaça güýçlendirilen köprüjikler ulanylýar.

Giňligi 50 m-e çenli bolan derýalarda asma köprüjikler ulanylýar. Köprüjigiň düşegi 2 sany saklaýjy troslardan asylýar, troslar derýanyň iki kenaryna berkidilýär.

Gidrometriýa sallançaklary. Gidrometriýa sallançaklary güýçli akymly we kert kenarly derýalarda, esasan-da, daglyk ýerlerdäki derýalarda ulanylýarlar. Düşýän agrama baglylykda sallançagyň bir ýa-da iki sany sürülýän trosda asylmagy mümkin, troslar kenardaky berk oturdylan sütinlere berkidilýär. Troslaryň ujy berkidijili daş garyndysyndan ýasalan labyra birleşdirilip, ýere gömülýär. Käbir kämüleşdirilen sallançakly geçelgelerde sallançak diňe kese hereket etmän, dikligine hem hereket eder ýaly gurulýar. Şeýle ýagdaý abzallary uzyn taýaga berkidip işlemäge mümkinçilik döredýär. Ölçeg kesiginiň ugry boýunça sallançak ýük galdyryjy we çekiji trosuň ýa-da el güýjüniň kömegi bilen hereketlendirilýär.

Aralyga beriji gidrometriýa desgalary. Aralyga beriji gidrometriýa desgalary gidrometriýa ölçegleri aralyga bermek üçin ulanylýar. Olaryft kömegi bilen çuňlugy we tizligi

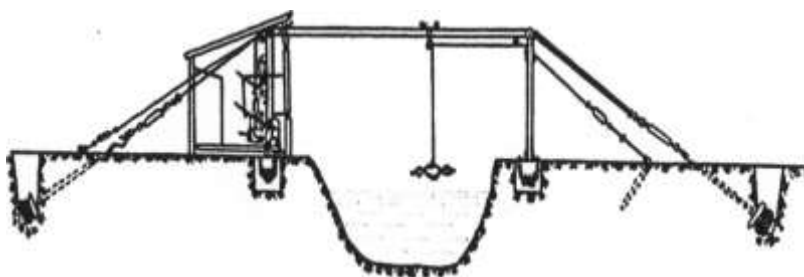
ölçemek, getirintgileri kesgitlemek üçin suwuň nusgasyny almak we başga işleri geçirmek bolýar.

Aralyga beriji desgalar kenarda oturdylan sütünlerden we tros-iýmitleniş çeşme ulgamlaryndan ybaratdyr. Tros-iýmitleniş ulgamynyň kömegi bilen ýükli pyrlawajy ýa-da başga abzaly, ölçeg kesigi boýunça gerek bolan diklige süýşürmek we gerek bolan çuňluga goýbermek bolýar. Abzaly süýşürmek we görkezýänini ýazmak üçin kenarda enjamly dolandyryş jaýy abzallaşdyrylýar.

Häzirki döwürde GR-64 we GR-70 desgalar gurulýar, olar giňligi 100 m we çuňlugy 12 m çenli bolan derýalarda ulanmaga niýetlenilendir.

Elektik akymy bilen işleýän gidrometriýanyň aralyga berij i desga'sy GR-64, tizligi 5 m/s-a çenli bolan derýalarda gidrometriýa ölçeglerini geçirmäge mümkinçilik berýär. Desganyň işlemegi üçin 220-380 W 50 Gs elektrik akymy gerek.

Desganyň daş görnüşi 12.4-nji suratda görkezilýär. Onuň gurluşy barada doly düşüňje bermedik, sebäbi desga satyn atnanda, ýany bilen düşündiriş haty hem berilýär.

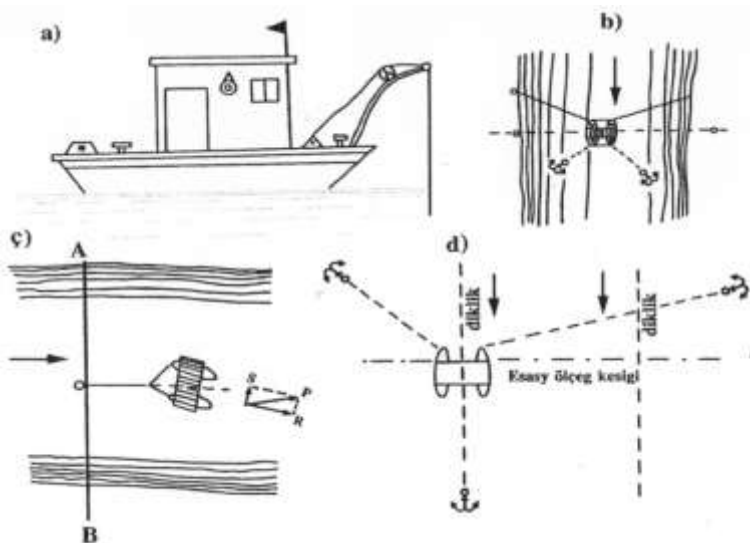


12.4-nji surat. GR-64 aralyga beriji gidrometriýa desgasy.

GR-70 gidrometriýanyň aralyga beriji desgasy diňe el bilen işledilýär. Ýşarat berýän elektrik zynjyryny iýmitlendirmek üçin desga güýçlenmesi 12 W bolan galwanik bölekler bilen üpjün edilýär. Desga akym tizligi 2,0 - 2,5 m/s-a

çenli bolanda, ölçeg işlerini geçirmäge niýetlenendir, şonuň bilen birlikde agramy 25 ýa-da 50 kg bolan ýükler ulanylýar.

Trosly gidrometriýa geçelgeleri. Gämi gatnawsyz, giňligi 150-200 m-e çenli bolan ýuwaş akýan derýalarda trosuň kömegi bilen gaýykda geçilýän geçelgeler gurulýar. Ölçeg kesiginden ýokarda geçelge trosy çekilýär, ol bir kenarda sütüne, ikinjide ýük galdyryja berkidilýär. Ölçeg kesiginiň çyzygy boýunça ikinji tros çekilýär, onda diklikleriň ýerleşişini bellenilýär. Ölçeg işleri gaýygyň üstünde geçirilýär. Gaýygyň hereketi ölçeg kesikden ýokarda çekilen trosuň kömegi bilen amala aşyrylýar. Abzallary agyr ýük bilen goýbermek zerurlygy bolan güýçli akymly, uly we orta derýalarda trosly ýüzýän köpri bilen üpjün edilen geçelgeler gurulýarlar.



12.5-nji surat. Gidrometriýanyň ýüzýän köprüleri. a-umumy görnüşi, b-trosly we iki labyrly ýüzýän köpri, ç-ýüzýän köpri-uçar, d-üç labyrly ýüzýän köpri.

Gidrometriýanyň ýüzýän köprüsi (12.5-nji surat) birleşdirilen iki sany uly gaýykdan ýa-da iki sany demirden ýasalan galgadan ybarat, olaryň üstüne gämi düşegi düşelýär.

Gaýyklar suw ýüzüniň tizligine täsir etmez ýaly, olaryň arasynda 1,5-2,0 m boşluk goýulýar. Ýüzýän köpriniň üstünde otag gurulýar, onuft önünde gaýyklaryň boşlugynyň üstünde abzallary suwa goýbermek üçin ýymitleniş çeşmeli ok ýasalýar (12.5-nji a surat). Gäminiň üstünde gidrometriýa ýüki galdyryjylar, labyrlar üçin ýük galdyryjylar we başga zerur bolan enjamlar ýerleşdirilýär.

Ölçeg kesiginde tizlik dikliklerini bellemek we berkitmek. Tizlik diklikleriň sany we ölçeg kesigi boýunça paýlanyşy derýanyň giňligine we düýbünüň tekizligine bagly bolýar.

Suwuň mukdary ölçenende, üç usul ulanylýar: jikme-jik, esasy we gysgaldylan.

Jikme-jik usuly bilen suwuň tizligini ölçemek üçin köp diklikler we nokatlar almaly. Ol ýaňy açylan ölçeg kesiklerinde iki-üç ýylyň içinde akymyň tizliginiň aýratynlyklaryny öwrenmek üçin ulanylýar. Jikme-jik usuly ulanylanda tizlik diklikleriň aralygy derýanyň giňligi boýunça deň aralyklarda bellenilýär (12.1-nji tablisa).

12.1-nji tablisa

Derýanyň giňligi, m.	Diklikleriň aralygy, m.	Derýanyň giňligi, m.	Diklikleriň aralygy, m.
20	0,5-2,0	100-200	10
20-30	2,0	200 - 300	20
30-40	3,0	300 - 500	30
40-60	4,0	500 - 800	40
60-80	6,0	800	50
80-100	8,0		

Esasy usul bilen suwuň mukdary ölçenende, mümkin bolsa, az (başdan az bolmaly däl) tizlik diklikler we dikliklerde nokatlar (iki-üç) almaly, ýöne esasy usul bilen ölçenen suwuň

mukdary jikme-jik usulynda ölçenenden $\pm 3\%$ -den köp tapawutly bolmaly däl.

Tizlik diklikleriň sany we olaryň ölçeg kesigi boýunça paýlanyşy, jikme--jik usuly bilen 20-30 gezek, ýylyň dürli paslynda ölçenen suw mukdarlaryny gözden geçirip, baha bermek ýoly bilen anyklanýar.

Gysgaldylan usul bilen suwuň mukdary kesgitlenende, diklikde bir ýa-da iki nokat alynýar, derýada buz bolsa ýa-da ösümlük köp bolsa, iki-üç nokat alynýar. Tizlik diklikleriniň we olarda ölçenjek nokatlaryň sany, jikme-jik we esasy usullary arkaly ölçenen suwuň mukdarlaryny seljermek esasynda anyklanýar.

Gysgaldylan usuly hanasy durnukly, suwunyň hereketi durnuksyz, suwuň mukdaryny ýygy-ýygýdan we çalt ölçemeli bolýan derýalarda ulanmak amatly bolýar.

Eger-de soňra kese kesigiň görnüşi üýtgcse ýa-da dcrýanyň giňligi boýunça tizligiň paýlanyşynyň çyzgysy üýtgcse, onda täzeden barlag işlerini geçirmeli hem-de zerur bolsa, tizlik diklikleriň ýerleşişini we sanyny üýtgetmeli.

Tizlik diklikleriniň ölçeg kesiginde ýerleşişini berkitmek usuly dcrýanyň giňligine we ölçeg kesigiň enjamlaşdyrylyşyna bagly bolýar.

Tizlik diklikleriň ölçeg kesiginde ýerleşiş hemişelik başlangyçdan bolan aralyk arkaly kesgitlenýär, şol başlangyçdan dikliklere bellik edilýär.

Eger-de derýa giň bolmasa we ölçeg kesigi köpri bilen enjamlaşdyrylan bolsa, onda tizlik diklikleriň ýerleşiş köpriniň düşeginde reňk bilen belleniýär.

Eger-de derýa giň bolmasa we ölçeg kesigi sallançak, gaýyk ýa-da trosly ýüzýän köpri bilen enjamlaşdyrylan bolsa, onda ölçeg kesiginiň çyzygy boýunça belliklenen tros çekilýär, tizlik diklikleriň ýerleşiş bolsa, trosda diklikleriň san tertibi görkezilen ýörite ýasalan belgi bilen berkidilýär. Ýörelýän trosda diklikleriň ýerleşişini görkezmek maslahat berilmeýär.

Eger-de derýa giň bolsa we ölçeg kesiginde trosly geçelge bolmasa, onda tizlik diklikleriň ýerleşşi geodezik abzallaryň kömegi bilen bellenilýär.

Tizlik diklikleri teodolit ýa-da kipregel bilen bellemek usuly ulanylanda, ýerinde abzalyň hemişe durjak ýerini saýlamaly we berkitmeli, teodolit üçin bolsa tizlik dikliklere hem-de esasyň hemişelik çelgilerine seredilen şöhlelerden düzülen kese we dik burçlaryň jedwelini hasaplamaly.

Giň arnalarda diklikleriň ýerleşişini berk oturdylan pursier bilen berkitmek amatly bolýar, olaryň üstüne diklikleriň belgisi ýazylýar.

4. Suwuň mukdaryny hasaplamak

Suwuň mukdaryny hasaplamak üçin, esasan, aşakdaky üç takmynan aňlatmalar ulanylýar (12.4), (12.5) we (12.6).

Eger-de akymyň kese kesigi tizligiň U ugruna keseligine ýerleşen bolsa, onda ol akymyň janly kesigine laýyk gelýär,

$$Q = \int_0^{\omega} u d\omega \quad (12.4)$$

Akymyň suw mukdaryny kesgitlemegiň usulnamasynyň esasyňa ýokarky aňlatmany goýup, kese kesigiň akymda ýerleşişini ýörite kesgitlemeli.

$d\omega = dy db$ deňdigini hasaba alyp, 12.4-nji aňlatmany başga görnüşde hem ýazmak bolýar:

$$Q = \int_0^B \int_0^h u dy db = \int_0^B q db, \quad (12.5)$$

bu ýerde $d\omega$ -ýönekeý suw mukdary, ol diklikdäki ortaça tizligi çuňluga köpeltmege deň, ýagny $q = O_d h$; B -derýanyň giňligi.

Eger-de akymyň kesiginde izotahlar (deň tizlikli nokatlary birleşdirýän çyzyk) geçirilse we her bir izotahyň we suwuň derejesiniň arasynda ýerleşen meýdan kesgitlense, onda suwuň mukdaryny aşakdaky aňlatmanyň üsti bilen hasaplamak bolýar:

$$Q = \int\limits_0^{\omega} u d\omega_u, \quad (12.6)$$

bu ýerde $d\omega_u$ - goňşy izotahlaryň arasyndaky meýdan.

Bu aňlatmalaryň birinjisi analitik, ikinjisi baglanyşykçygy we üçünjisi izotahlar boýunça suwuň mukdarynyň hasaplanyş usullaryny aňladýarlar.

Bu aňlatmalaryň içinde iň köp ulanylýany analitik usuldyr. Beýlekiler bilen deňeşdireniňde, onuň hasaplanmasy ýeňil we az wagt talap edýär. Akymyň tizligi kese-kesik boýunça dogry paýlanan bolsa, bu usul bilen suwuň mukdaryny ýeterlik anyk hasaplamak mümkin. Hidrologiýa ulgamlarynyň tejribe işlerinde analitiki usul esasy usul hökmünde kabul edilýär.

Baglanyşyk çyzygy usuly jikme-jik usul bilen ölçenen suwuň mukdarynyň hasaplamalarynda ulanylýar. Ol has takyk netijeleri berýär, şonuň üçin hem takyklygy ýokary bolan hasaplamalar gerek bolanda ulanylýar.

Izotahlar boýunça suwuň mukdaryny hasaplamak usuly, esasan, çylşyrymly ýagdaýlarda: buz örtügininiň aşagynda ownuk buzlar köp bolsa, derýa düýbünüň ýergurluşy üýtgäp durýan bolsa we başga ýagdaýlarda ulanylýar. Janly kesigiň kesiginde geçirilen izotahlar tizlikleriň akym boýunça paýlanyşyny has aýdyň görkezmäge mümkinçilik berýär. Bu usul öňküler bilen deňeşdireniňde işi has köp talap edýär.

Suwuň mukdary analitik usul bilen hasaplananda, ölçeglerden soňky ilkinji hasaplamalary meýdanda geçirmegi maslahat berýärler, şeýle edilende ölçeglerdäki goýberilen ýalňyşlyklary täzeden ölçäp, düzetmäge mümkinçilik döredýär.

Analitik usul. Suwuň mukdary aşakdaky takmynan aňlatma boýunça hasaplanýar:

$$Q = K\vartheta_1\omega_0 + \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}\omega_1 + \dots + \frac{\vartheta_{n-1} + \vartheta_n}{2}\omega_{n-1} + K\vartheta_n\omega_n, \quad (12.7)$$

bu ýerde:

$\vartheta_1 \vartheta_2 \dots$ -dikliklerdäki ortaça tizlikler;

ω_0 - kenar bilen birinji dikligiň arasyndaky kesigiň meýdany;

ω_1 - birinji we ikinji diklikleriň arasyndaky kesigiň meýdany;

ω_n - iň soňky tizlik diklik bilen kenaryň arasyndaky kesigiň meýdany;

K - tejribe köpeldiji, onuň dürli ýagdaýlar üçin ululygy aşakdaky ýaly kabul edilýär:

Suwuň ýüzüniň gury ýer bilen kesişýän ýeri

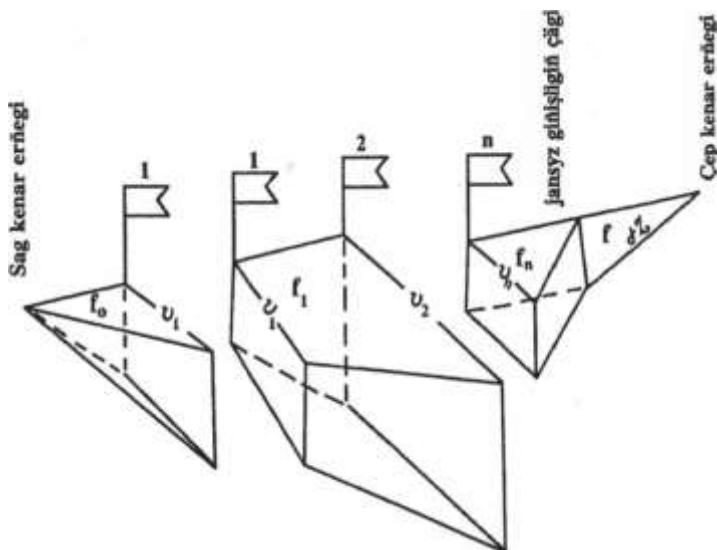
nol çuňlukly ýapgyt kenar..... 0,7

Kert kenar ýa-da бүдүр-сүдүр diwar...;..... 0,8

Tekiz diwar..... 0,9

Jansyz giňişlik bolanda..... 0,5

12.7-nji aňlatmanyň her bölegi suwuň mukdarynyň bölekleyin mukdaryny berýär: birinji bölek-kenar bilen birinji tizlik dikligiň arasyndaky bölekleyin suwuň mukdary, ikinji bölek-birinji we ikinji diklikleriň arasyndaky bölekleyin suwuň mukdary we ş.m.



12.6-njy surat. Analitik usul bilen suwuň mukdaryny hasaplamagyň görnüşi.

Her bölekleyin suw mukdarynyň ululygy ortaça tizligi kese kesigiň degişli böleginiň meýdanyna köpeltmek arkaly hasaplanýar (12.6-njy sural). Şeýlelikde, suwuň mukdaryny hasaplamak üçin her tizlik dikligiň ortaça tizligini we kese kesigiň bölekleyin meýdanyny kesgitlemeli. Geliň, munuň tejribede nähili kesgitleňýändigine seredip geçeliň:

Dikliklerdäki ortaça tizligiň ululygy, dikligiň nokatlarynda ölçenen tizlikleri goýup, tejribe aňlatmalar boýunça tapylýar. Nokatlaryň sanyna we hananyň ýagdaýyna baglylykda ortaça tizlik aşadaky aňlatmalar boýunça kesgitleňýär:

a) suwuň mukdary suwotularyň ösmeýän hanasynda ölçenende, diklikde tizlik baş nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = 0,1(\vartheta_{\text{ýüzi}} + 3\vartheta_{0,2} + 3\vartheta_{0,6} - 2\vartheta_{0,8} + \vartheta_{\text{düýbi}}), \quad (12.8)$$

diklikde tizlik üç nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = 0,25(\vartheta_{0,2} + 2\vartheta_{0,6} + \vartheta_{0,8}) \quad (12.9)$$

diklikde tizlik iki nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = 0,5(\vartheta_{0,2} + \vartheta_{0,8}) \quad (12.10)$$

diklikde tizlik bir nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = \vartheta_{0,6} \quad (12.11)$$

b) suwuň mukdary ölçenende, hanada suwoty ýa-da buz örtügi bolanda; diklikde tizlik alty nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = 0,1(\vartheta_{\text{ýüzi}} + 2\vartheta_{0,2} + 2\vartheta_{0,4} + 2\vartheta_{0,6} + 2\vartheta_{0,8} + \vartheta_{\text{düýbi}}) \quad (12.12)$$

diklikde tizlik üç nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = \frac{1}{3}(\vartheta_{0,15} + \vartheta_{0,5} + \vartheta_{0,85}), \quad (12.13)$$

diklikde tizlik bir nokatda ölçenende:

$$\vartheta_d = K\vartheta_{0,5} \quad (12.14)$$

Bu ýerde köpeldiji $K \approx 0,9$.

Çuňlугy ýeterlik bolmadyk dikliklerde nokatlar çuňluk boýunça birmeňzeş paýlanan bolsa, diklikdäki ortaça tizlik berlen diklikde ölçenen hemme tizlikleriň arifmetik ortaça bahasy görnüşinde hasaplanýar.

Getirilen aňlatmalardaky 0,2; 0,4 we başgalar, dikliklerde suwuň ýüzünden başlap, tizlik ölçenýän nokatlaryň ýerleşen orunlaryny aňladýarlar.

Kese-kesigiň bölekleyin meýdany tizlik we çuňluk ölçenýän dikliklerdäki çuňlугy hasaba alyp kesgitlenýär (12.7-

njy surat). Meselem, kenar bilen birinji tizlik dikligiň arasyndaky bölekleyin kesigiň meýdany:

$$\omega_o = \frac{1}{h} h_1 b_o + \frac{h_1 + h_2}{2} b_1 \quad (12.15)$$

birinji we ikinji tizlik diklikleriň arasyndaky bölekleyin kesigiň meýdany:

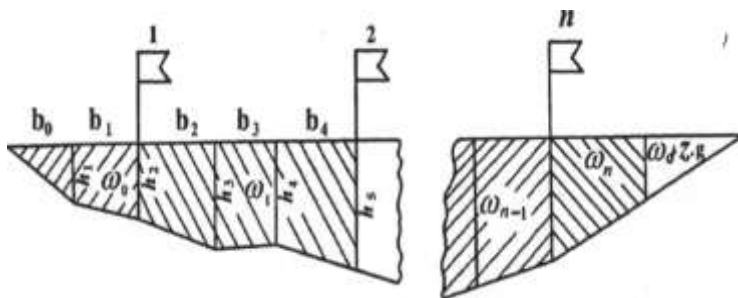
$$\omega_o = \frac{h_2 + h_3}{2} b_2 + \frac{h_3 + h_4}{2} b_3 + \frac{h_4 + h_5}{2} b_4 \quad (12.16)$$

we ş.m. Getirilen aňlatmalar 12.7-njy suratda aýdyň görüňýär. Eger-de suwuň mukdary ýuwulýan hanada ölçenen bolsa, onda kese kesigiň meýdany kesgitlelenende, suwuň mukdary ölçenenden öňki we soňky çuňluklar hasaba alynýar.

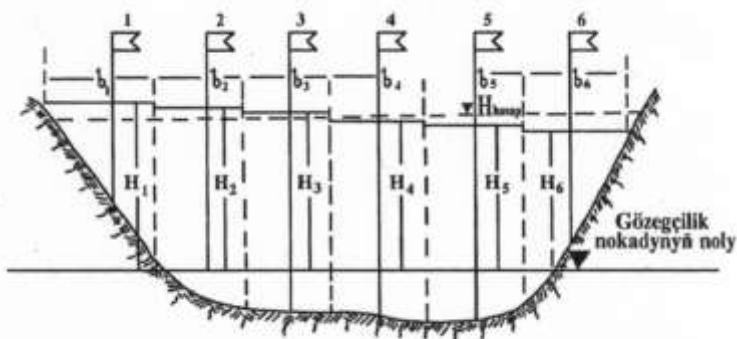
Analitik usul bilen 12.7-nji aňlatma boýunça suwuň mukdaryny hasaplamak işleri ýörite kitaplarda (KG-4 we KG-5) jedwel görnüşinde ýerine ýetirilýär. Suwuň mukdaryny ölçemek baradaky has köp maglumatlary (meselem, döwlet gidrologiýa ulgamynyň beketleriniň we gözegçilik nokatlarynyň maglumatlary) işläp taýýarlamak işleri has kämilleşen enjamlaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär.

Eger-de suwuň mukdary ölçenen wagtda derýadaky suwuň derejesi üýtgän bolsa, onda hasaplama suw derejesini kesgitlemeli, ol suwuň mukdary hasaplananda kabul edilýär.

Hasaplama suw derejesi şeýle hem suwuň mukdarynyň egri çyzygy çyzylanda gerek bolýar. Suwuň derejesi 10 sm-den köp üýtgemese, hasaplama suw derejesi diýip, suwuň mukdarynyň ölçenen wagtyndaky ortaça suw derejesi alynýar.



12.7-njy surat. Janly kesigiň bölekleyin meýdanlaryny hasaplamagyň görnüşi.



12.11-nji surat. Hasaplama suw derejesini kesgitlemegiň görnüşi.

Suwuň derejesi çalt we köp üýtgeşe, hasaplama suw derejesi ölçenenleriň ortaça bahasy görnüşinde aşakdaky aňlatma boýunça kesgitleňýär:

$$H_{\text{hasap}} = \frac{H_1 q_1 b_1 + H_2 q_2 b_2 + \dots + H_n q_n b_n}{q_1 b_1 + q_2 b_2 + \dots + q_n b_n}, \quad (12.17.)$$

bu ýerde:

H_i —0,6 h çuňlukda tizlik ölçenýän wagta gabat gelýän berlen diklikdäki suwuň derejesi (12.8-nji surat);

$q_i = \vartheta_1 h_1$ - berlen diklikdäki ýönekeý suw mukdary;
 b_1 - berlen diklige degişli derýanyň bölekleyin giňligi.

Takyklanan analitik usul. Ýokarda bellänip geçilişi ýaly, 12.7-nji aňlatma takmynan aňlatma. Ol aňlatmada goňşy diklikleriň arasyndaky tizlikleri göni çyzyk görnüşinde hasaplamaga rugsat berilýär. Hakykatdan bolsa, ortaça tizlikleriň derýanyň giňligi boýunça paýlanyşynyň çyzgysy egri çyzyk görnüşinde bolýar. Mundan başga-da, tizlik diklikleriň arasyndaky suwuň mukdarynyň modeliniň böleginiň göwrümi görkezilen aňlatmada prizmanyň göwrümi görnüşinde hasaplanýar, ýöne bu göwrüm has çylşyrymly gömüşde bolýar.

Görkezilen çaklamalara baglylykda 12.7-nji aňlatma boýunça hasaplanan suwuň mukdary, köplenç, kemeldilen bolýar.

A.P. Braslawskiý tarapyndan suwuň mukdaryny analitik usul bilen hasaplamak üçin täze aňlatma hödürlendi. Ol goňşy diklikleriň arasyndaky suw mukdaryň modeliniň böleginiň görnüşini, şeýle hem diklikdäki ortaça tizlikleriň çyzgysynda egriligiň barlygyny göz önünde tutýar.

A.P. Braslawskiniň teklibiniň manysynyň üstünde durup geçeliň. Iki goňşy diklikleriň arasyndaky suwuň mukdarynyň model böleginiň göwrümini aşakdaky aňlatmanyň üsti bilen almak bolýar:

$$\Delta Q = \int_{x=0}^{x=b} h \vartheta dx, \quad (12.18.)$$

bu ýerde h - çuňluk;

ϑ - diklikdäki ortaça tizlik;

b - diklikleriň arasyndaky aralyk;

x - diklikleriň arasynyň häzirki ýerleşen ýeri.

h we ϑ ululyklary x -iň baglanyşygy görnüşinde aňlatmak bolýar. Diklikleriň arasyndaky çuňluklar göni çyzyk

görnüşinde üýtgeýär diýip kabul etsek we $h_1 < h_2$ diýsek, onda aşakdaky aňlatmany alýarys:

$$h = h_1 + \frac{h_2 - h_1}{b} x$$

Ortaça tizligi Şeziniň aňlatmasynyň $Q = s\sqrt{hi}$ üsti bilen alsak we Manningiň aňlatmasy boýunça:

$$S = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{2}}$$

(aňlatmada n - бүдүр-сүдүрлік көпелдіжисі) diýip kabul etsek, onda aşakdaky aňlatmany alýarys:

$$Q = \frac{1}{n} \sqrt{i} h^{2/3} = a h^{2/3} \quad (12.19)$$

Eger-de goňşy diklikleriň arasyndaky bölekde бүдүр-сүдүрлік we еңнітлік i üýtgemeýän bolsa, onda a - üýtgemeýär. Şeýle bolanda 12.18-nji aňlatmany aşakdaky ýaly ýazmak mümkin:

$$\Delta Q = a \int_{x=0}^{x=b} \left(h_1 + \frac{h_2 - h_1}{b} x \right)^{2/3} dx \quad (12.20)$$

Tejribede hasaplamalar jedwel görnüşinde ýerine ýetirilýär (12.2-nji tablisa).

12.2-nji tablisa

Tizlik diklikleriň №	Diklikdäki ortaça tizlik,m/s	$\frac{g_k}{g_u}$	K	g _u	g _{or} =Kg _u	ω, m²	Δ Q=g _{or} ω, m³/s
				m/s			
Çep kenar	0,38	0,80	0,91	0,47	0,42	3,84	1,64
1	0,47						
2	0,64	0,74	0,88	0,64	0,56	5,72	3,32
3	0,55	0,85	0,93	0,64	0,60	5,81	3,46
4	0,36	0,66	0,85	0,55	0,47	6,05	2,80
		0,55	0,80	0,36	0,29	5,84	1,67
Sag kenar	0,18						Q=12,89, m³/s

Köpeldiji **K**-nyň bahasy 12.3-nji tablisa boýunça kesgitlenýär.

12.3-nji tablisa

$\frac{g_k}{g_u}$	K	$\frac{g_k}{g_u}$	K
1	2	3	4
0,00-0,17	0,75	0,72-0,74	0,88
0,18-0,30	0,76	0,75-0,77	0,89
0,31-0,36	0,77	0,78-0,79	0,90
0,37 - 0,42	0,78	0,80-0,81	0,91
0,43 - 0,46	0,79	0,82-0,84	0,92
0,47 - 0,50	0,80	0,85-0,86	0,93
0,51-0,53	0,81	0,87-0,88	0,94
0,54 - 0,57	0,82	0,89-0,90	0,95
0,58 - 0,60	0,83	0,91-0,92	0,96
0,61-0,64	0,84	0,93-0,94	0,97
0,65 - 0,66	0,85	0,95-0,96	0,98
0,67 - 0,69	0,86	0,97-0,98	0,99
0,70-0,71	0,87	0,99-1,00	1,00

Iň soňky deňlemäni işlemegiň we üýtgetmeleriň netijesinde aşakdaky gutarnykly ýönekeý aňlatmany alýarys:

$$\Delta Q = \omega K \vartheta_u \quad (12.21)$$

bu ýerde

ω - goňşy diklikleriň arasyndaky kesigiň meýdany;

ϑ_u - goňşy dikliklerdäki ortaça tizlikleriň ululygy;

$K - \frac{\vartheta_k}{\vartheta_u}$ - gatnaşyga baglylykda kesgitlenýän köpeldiji;

ϑ_k - goňşy dikliklerdäki ortaça tizlikleriň kiçisi.

Suwuň umumy mukdary bölekleyin suwuň mukdarlarytyň jemi görnüşinde kesgitlenýär:

$$Q = \sum_{i=1}^{i=n} \omega_i K_i \vartheta_{i,u}, \quad (12.22)$$

Suwuň mukdaryny hasaplamak üçin takyklanan analitikusul ulanylanda, derýanyň düýbi tekiz we nowa görnüşinde bolsa, has amatly bolýar. Şeýle bolanda dikliklerdäki ortaça tizlikleriň çyzgysy bütün derýanyň giňligi boýunça güberçek görnüşli bolýar. Bu suw mukdaryny kesgitlemegiň takyklygyny peseltmän, tizlik diklikleriň sanyny has azaltmaga mümkinçilik döredýär.

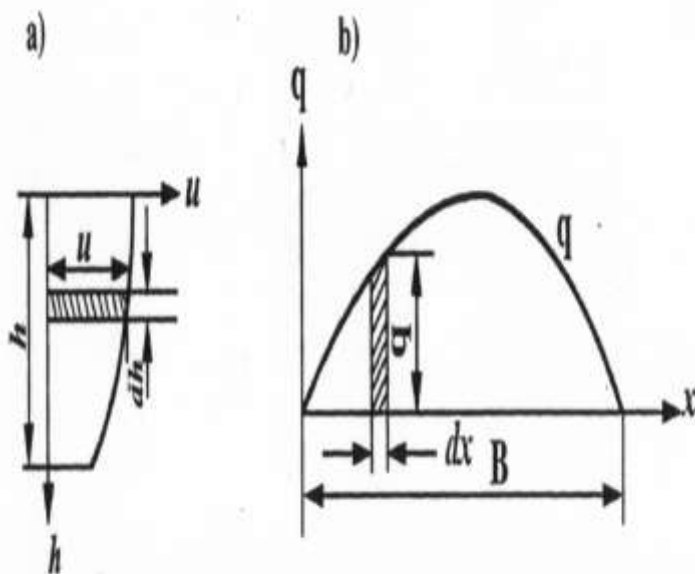
Braslawskiniň maglumatlaryna görä diklikleriň sany gysgaldylan bolsa, suwuň mukdary 12.22-nji aňlatma bilen hasaplananda, ýalňyşlyk 4,5 %-den köpbolmaýar. Edilşeýle şertlerde 12.7-nji aňlatma boýunçasuwuň mukdary hasaplananda, ýalňyşlyk 22 %-e çenli ýetýär.

Baglanyşyk çyzgy usuly. Bu usulda işlemek, haýsydyr bir ölçеýiş abzalyň kömegi bilen ýönekeý suw mukdarynyň çyzgysynyň meýdanyny ölçemek bilen çalşyrylýar.

Ýönekeý suw mukdary **q** analitik usulda jemleme bilen aňladylýar:

$$q = \int_0^h u dh \quad (12.23)$$

Ýönekeý suw mukdary q baglanyşyk çyzgy usulda diklikdäki tizlik çyzgysynyň meýdanyny aňladýar (12.12-nji **a** surat). Her bir diklik üçin ýönekeý suw mukdarynyň bahasynyň haýsydyr bir usulyň kömegi bilen tizlik çyzgynyň meýdanyny ölçemek ýoly bilen kesgitlemek mümkin. Her diklikdäki ortaça tizligi kesgitlemek üçin tizlik çyzgynyň meýdanyny dikligiň çuňlugyna bölmeli.



12.12-nji surat. Ýönekeý (a) we doly (b) suw mukdarlaryny kesgitlemegiň analitik aňlatmalarynyň görnüşi.

Bütün kese kesik üçin gurlan ýönekeý suw mukdarynyň çyzgysynyň meýdany (12.9-nji **b** surat) umumy suw mukdaryna deň bolýar.

Suwuň mukdaryny hasaplamak üçin birnäçe baglanyşyk çyzgylary ýerine ýetirilýär. Iş şeýle yzygiderlikde alnyp barylýar:

1. Millimetrli kagyzyň ýüzünde derýanyň kese kesigi çyzylýar we hasaplama suw derejesi görkezilýär (12.10-nji surat);

2. Edil şol ýerde her bir diklik üçin kese kesigiňki ýaly masştabda tizlikleriň çyzgysy çyzylýar;

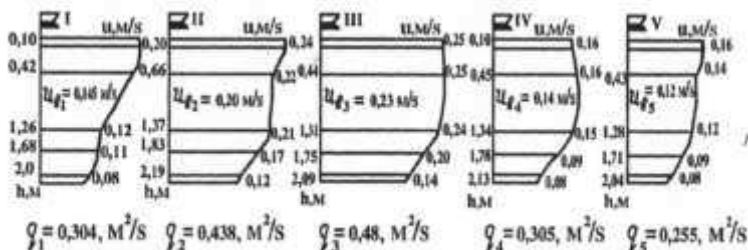
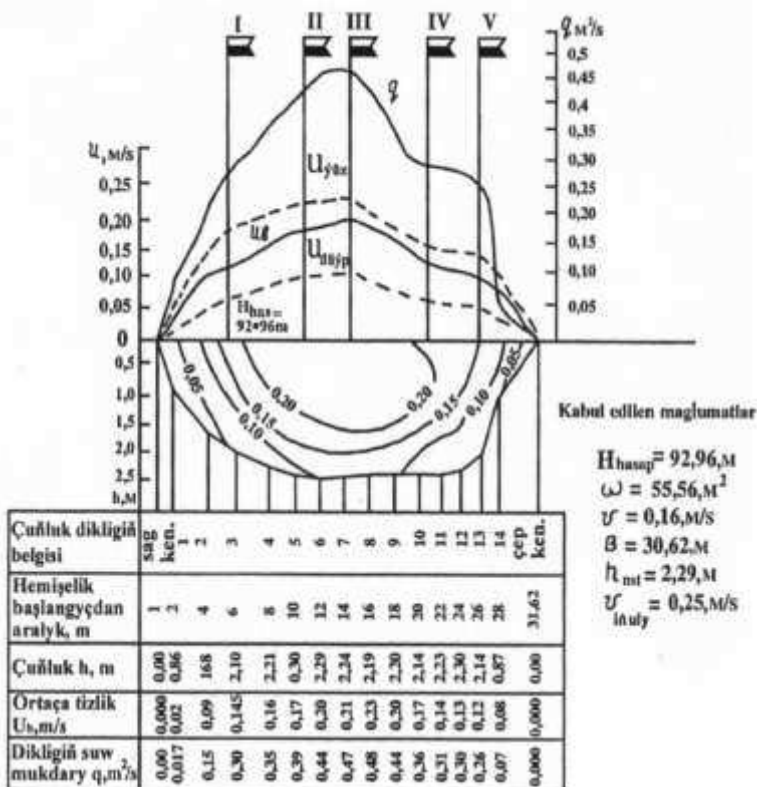
3. Tizlikleriň çyzgysynyň meýdanyny dikligiň işçi çuňlugyna bölmek arkaly suwuň diklikdäki ortaça tizligi hasaplanýar; çyzgynyň meýdany planimetriň ýa-da paletkanyň kömegi bilen kesgitlenýär;

4. Ortaça tizlikleriň çyzgysy gurulýar, onuň üçin kese kesigiň üstünden tizlik dikliklere laýyk gelýän çyzyklar boýunça suwuň derejesinden başlap, ortaça tizlikleri goýmaly we alnan nokatlar boýunça birsydyrgyn çyzyk geçirilýär, çyzgydan her bir çuňluk diklik üçin ortaça tizligiň bahasyny almaly we kese kesigiň aşagyndaky laýyk gelýän setire ýazmaly. Herame çyzgylarda tizligiň ölçegi birmeňzeş alynýar;

5. Hemme tizlik we çuňluk diklikler üçin ýönekeý suw mukdary hasaplanýar, onuň üçin ortaça tizlikler çuňluklara köpeldilýär. Alnan ýönekeý suw mukdarlaryny kese kesigiň aşagyndaky laýyk gelýän setire ýazmaly;

6. Ýönekeý suw mukdarlarynyň çyzgysyny gurmaly, onuň üçin alnan ýönekeý suw mukdarlary her diklikde suwuň derejesinden başlap, ýokaryk goýulýar we alnan nokatlar boýunça birsydyrgyn çyzyk geçirilýär;

7. Suwuň mukdary hasaplanýar, onuň üçin planimetr ýa-da paletka bilen ýönekeý suw mukdarlarynyň çyzgysynyň meýdany ölçenýär.



12.13-nji surat. Baglanyşyk çyzgy usuly bilen suwuň mukdaryny hasaplamak.
 I, II... V - tizlik diklikleriň belgisi.

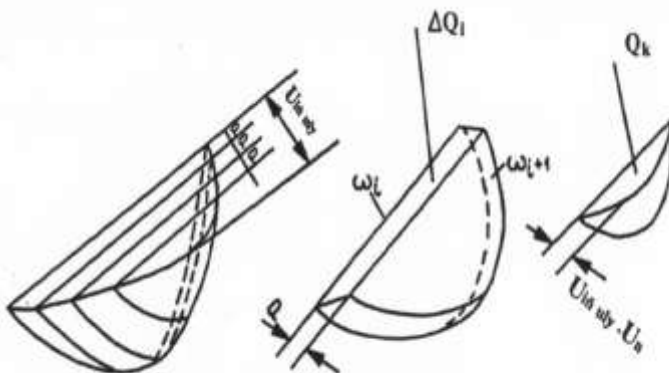
Suwuň mukdary hasaplanandan soňra, kabul edilen ululyklaryň jedweli düzülyär.

Tizlikleriň bütin akym boýunça paýlanyşyny has gowy görkezmek üçin, kese kesikde izotahlar çyzylýar.

Suwuň mukdaryny izotahlar boýunça hasaplamak usuly. Bu usul

$$Q = \int_0^U \omega_u dU$$

aňlatraany ulatimaga we ondaky integrirlemäni suwuň mukdarynyň modelinift (12.11-nji surat) bölünýän bölekleriniň ahyrky sanlaryny jemleme bilen



12.14-nji surat. Izotahlar boýunça suwuň mukdaryny hasaplamagyň görnüşi.

çalyşmaga esaslanýar. Suwuň mukdarynyň modeliniň bütin göwrümi ýa-da suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = \frac{\omega_0 + \omega_1}{2} a + \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} a + \dots + \frac{\omega_{n-1} + \omega_n}{2} a + Q_a, \quad (12.24)$$

buýerde:

ω_0 - kese kesigiň meýdany;
 $\omega_1, \omega_2, \dots$ -birinji we ikinji nokatlaryň we başgalaryň arasyndaky meýdan;
 a - izotahlaryň arasyndaky tizlik aralygy;

$$Q_k = \frac{2}{3} \omega_n (u_{iu} - u_n) \quad (12.25)$$

Ýokarky aňlatmada

ω_n - iň soňky izotah bilen çäklendirilen meýdan;

$\omega_{i.u}$ -iň uly tizlik;

ω_n - iň soňky izotaha laýyk gelýän tizlik. Izotahlar birmeňzeş tizlik aralyklardan geçirilýär, şonuň üçin hem 12.24-nji aňlatmany has sadalaşdyrmak mümkin:

$$Q = a \left(\frac{\omega_0}{2} + \omega_1 + \omega_2 + \dots + \frac{\omega_n}{2} \right) + Q_k \quad (12.26)$$

Suwuň mukdaryny hasaplamak şeýle yzygiderlikde alnyp barylýar:

1. Millimetrli kagyza derýanyň kese kesigi çyzylýar;
2. Edil şol kagyzyň ýüzüne şol bir dik ölçegde dikliklerdäki tizlikleriň çyzgysy çyzylýar;
3. Derýanyň kese kesiginde 6-10 sany izotah çyzyklary geçirilýär;
4. Izotah çyzyklaryň arasyndaky meýdan kesgitlenýär, onuň üçin planimetr ýa-da paletka ulanylýar;
5. Suwuň mukdary hasaplanýar, onuň üçin 12.26-njy aňlatmany ulanýarlar, hasaplamalar jedwel görnüşinde ýerine ýetirilýär.

Suwuň mukdaryny tahigrafik egri çyzygyň kömegi bilen hem hasaplamak bolýar. Ony gurmak üçin kese ok boýunça izotah çyzyklar bilen çäklendirilen meýdany, dik ok boýunça olara laýyk gelýän tizlikleriň ululyklaryny goýmaly. Alnan

nokatlar boýunça birsydyrgyn çyzyk geçirilýär. **Oňa tahigrafik egri çyzyk diýilýär** (12.12-nji surat). Egri çyzyk bilen koordinat oklaryň arasynda ýerleşen çyzygyň masştabyndaky meýdan suwuň mukdaryna deň bolýar. Meselem, $Ud\omega$ ýönekeý meýdança üçin tahigrafik egri çyzyk bilen koordinat oklaryň arasyndaky meýdan aşakdaky aňlatma görnüşinde berilmegi mümkin:

$$Q = \int_{\omega} U d\omega$$

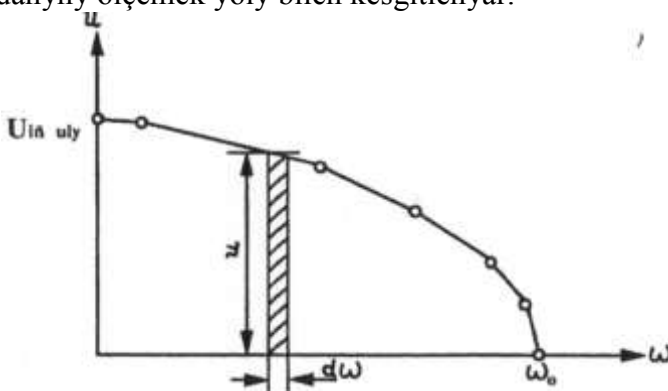
getirilenlerden mälim bolşy ýaly, bu aňlatma suwuň mukdaryny aňladýar.

Ýönekeý meýdançany öňki ugruna keseligine kesik edip ýerleşdirseň hem bolýar, onda onuň meýdany ωdu bolýar, tahigrafik egri çyzygyň umumy meýdany aşakdaky aňlatma görnüşinde berilmegi mümkin:

$$U = \int_0^{\omega} \omega dU$$

bu hem suwuň mukdaryny aňladýar.

Umuman, suwuň mukdary tahigrafik egri çyzygyň meýdanyny ölçemek ýoly bilen kesgitlenýär.



12.12-nji surat. Tahigrafik egri çyzyk.

5. Gidrometriýa pyrlawajy bilen ölçenen suwuň mukdarynyň takyklygy

Gidrometriýa pyrlawajy bilen suwuň mukdary ölçenende, beýleki ölçeglerde bolşy ýaly, hökman ýalňyşlyklar ýüze çykýar. Gidrometriýa pyrlawajy ulanyp, “meýdan-tizlik” usuly bilen kesgitlenen suwuň mukdary hakyky suw mukdaryndan belli bir ululyga ΔQ tapawutlanýar. Ol suwuň mukdary ölçenendäki goýberilen hemme ýalňyşlyklary öz içine alýar. Ýokarda aýdylanlary şeýle ýazmak bolar:

$$Q_{\text{ölç}} = Q_x \pm \Delta Q, \quad (12.27)$$

bu ýerde:

$Q_{\text{ölç}}$ - ölçenen suwuň mukdary;

Q_x - hakyky suwuň mukdary;

ΔQ - ölçegdäki ýalňyşlyklar.

Suwuň mukdary ölçenende, goýberilen ýalňyşlyklar hakyky suw mukdaryndan göterim hasabynda alynýar:

$$\Delta Q = \frac{Q_{\text{ölç}} - Q_x}{Q_x} 100\% \quad (12.28)$$

Geliň, suwuň mukdary kesgitlenende goýberilýän ýalňyşlyklaryň sebäplerini öwreneliň we olaryň ululyklaryna baha bereliň.

Suwuň mukdary ölçenende, takyklyga aşakdakylar täsir edýärler:

1. Ölçeg abzallarynyň häsiýeti we hili;
2. Ölçeg geçiriliş usullary we şertleri;
3. Ölçenýän ululyklaryň wagt içinde üýtgemegi.

Suwuň mukdarynyň takyklygyna, suw ölçenende, ýüze çykýan ýalňyşlyklardan başga-da, suwuň mukdaryny

hasaplaýyş usuly we şol usulda goýberiljek ýalňyşlyklar hem täsir edýärler. Ýagny suwuň mukdaryny dürli usulda kesgitleseň, goýberilýän ýalňyşlyklaryň ululygy hem dürli bolmagy mümkin. Eger-de ölçeg işlere ýeterlik üns berilse, bu ýalňyşlyklaryň bolmazlygy hem mümkin. Yöne hasaplanylş usullaryň birini ýa-da başga birini ulanyp, meýdanda geçirilýän ölçeg işlerinde goýberilen ýalňyşlyklary düzedip bolmaýar.

Suwuň mukdary ölçenende, goýberilýän ýalňyşlyklary tötänden we hemişe bolup durýanlara bölmek bolar.

Tötänden bolýan ýalňyşlyklaryň kese kesigiň meýdany ölçenende, şeýle hem tizlik ölçenende boknaklary mümkin. Her gezek çuňluk, diklikleriň aralygy, tizlikler ölçenende ýalňyşlyklaryň goşmak alamatly, şeýle hem aýyrmak alamatly bolmawlary mümkin.

Kese-kesigiň meýdany ölçenende, tötänden bolýan ýalňyşlyklaryň sebäpleri aşakdakylar:

1. Çuňluklaryň we diklikleriň aralygynyň takmynan ölçenmegi;

2. Çuňluk diklikleri hemişe bir ýagdaýda takyk saklap bolmaýanlygy. Meýdanda toplanan maglumatlar boýunça kese kesigiň meýdany kesgitlenende, tötänden bolýan ýalňyşlyklar 3% töweregi bolýar.

Suwuň tizligi ölçenende, tötänden bolýan ýalňyşlyklaryň sebäpleri aşakdakylardyr:

1. Olçegiň dowamlylygynyň takmynanlygy (sekundomerdan alynýan hasaby bütün sekunda çenli tegeleklemek, pyrlawajyň galtaşma enjamynyň kämilleşdirilmedikligi sebäpli, yşaratyň başlanylş we gutaryş pursadynyň anyk däldigi we ş.m.);

2. Tizligiň wagt içindäki üýtgäp durmagyny ýeterlik ortalasdyrylmazlyk;

3. Dikliklerdäki ortaça tizligiň hasaplanylşynyň takmynanlygy. Suwuň mukdary ölçenende, umumy goýberilýän ýalňyşlyklar 3-4 %

töweregi bolýar.

Hemişe goýberilýän ýalňyşlyklar tötänden goýberilýänlerc garanyňda ölçegiň netijesine birtaraplaýyn täsir edýär, ölçenýän ululygy köpeldýär ýa-da azaldýar.

Kese kesigiň meýdany ölçenende, goýberilýän ýalňyşlyklaryň sebäpleri aşakdakylardyr:

1. Çuňluk ölçenende ştanganyň ýa-da trosuň dik durmazlygy (çuňluklar köpeldilýär);

2. Akyp gelýän suwuň ştanga degip ýokary galmagy;

3. Derýa düýbünüň topragynyň çuňluk ölçemäge täsiri - toprak ýumşak bolsa çuňluk köpeldilýär, daşly bolsa azaldylýar we başgalar. Görkezilen sebäpleriň umumy täsiri bilen kese kesigiň meýdany 2-3 %-e çenli köpeliýär.

Suwuň tizligi ölçenende, hemişe goýberilýän ýalňyşlyklaryň sebäpleri aşakdakylar:

1. Pyrlawaç takykklanandaky ýalňyşlyklar (takyklanan baglanyşyk çyzygyň göni çyzykly böleginde ýalňyşlyk $\pm 2\%$ -den köp bolmaýar, egri böleginde bolsa $\pm 5\%$ -e çenli bolýar);

2. Takyklanda we onuň bilen tertipsiz hereketli akymyň tizligi ölçenende pyrlawajyň iş şertleriniň tapawutlylygy;

3. Pyrlawajyň ulanylýan döwründe onuň enjamynda sürtülmeniň özgermegi (sürtülme köpelse, ölçenýän tizlikler peseliýär);

4. Ýagyň şepbeşikliginiň täsir etraegi (temperatura pese düşse, şepbeşiklik artýar we tersine);

5. Gytak äkymlylygyň hasaba alynmaýan täsiri;

6. In aşaky ölçeg geçirilýän nokatdan derýanyň düýbüne çenli diklik boýunça tizligiň paýlanyş çyzgysyny dowam edilmeginiň takyk dældigine girizilýän ýalňyşlyk we başgalar.

Suwuň mukdary kesgitlenende, goýberilýän hemişelik ýalňyşlyklaryň umumy ululygy, köplenç, -1 , $+5\%$ töweregi bolýar.

Suwuň mukdaryny ölçemegiň takyklygyna **is** geçiriliş şertleri hem uly täsir edýärler, meselem, hanada buz bölekleriniň köplügi, suwotunyň hanada we amada köp

bolmagy we ş.m. 12.4-nji tablisada suwuň mukdary ölçenende, goýberilýän dürli ýalňyşlyklaryň takmynan ululyklary getirilýär.

"Tizlik-meýdan" usuly bilen suwuň mukdary kesgitlenendäki goýberilýän ýalňyşlyklaryň takmynan ululygy (suwuň tizligi pyrlawaç bilen ölçenende)

12.4-nji tablisa

Ölçeg geçirilýän şertler	Ýalňyşlyk, %	
	Ortaça	Çäkli
Amasyz hana	$\frac{1-2}{2-4}$	2,5-5
		5-10
Arnaly hana	3-5	7-12
Otly hana	3-5	8-12
Buzly hana	1-3	2,5-8
Buzly hananyň 20%-den gowragy ýuka buz bilen örtülen	$\frac{5-7}{10-15}$	12-16
		25-45
Beýlekilere garanyňda arassa hanaly we ýuwaş akymly daglyk derýalary	$\frac{2-4}{3-5}$	$\frac{5-10}{7-12}$
Harsaňly hanaly we güýçli akymly daglyk derýalary	5-10	12-25

Bellik. Sanawjyda jikme-jik usul bilen suwuň mukdary ölçenendäki goýberilen ýalňyşlyklaryň ululygy, maýdalawjyda esasy usul bilen.

Suwuň mukdary kesgitlenende, goýberilýän ýalňyşlyklara baha bermegiň ýörelge esaslary G.W. Železnýakow we B.B. Danilewiç tarapyndan aşakdaky baglanyşyk görnüşinde ýazylan:

$$\Delta Q = \omega_9 \Delta h + \omega \Delta \vartheta + \Delta b \Sigma q \quad (12.29)$$

bu ýerde:

Δh - çuňluk ölçemegiň hakyky ýalňyşlygy;

$\Delta \theta$ - akymyň tizligini ölçemegiň hakyky ýalňyşlygy;

Δb - diklikleriň aralygyny ölçemegiň hakyky ýalňyşlygy;

ω_0 - dikliklerdäki ortaça tizlikleriň paýlanyş çyzgysy bilen çäklendirilen

meýdan;

ω - kese kesigiň meýdany;

Σq - tizlik dikliklerdäki ýönekeý suw inukdarlarynyňjemi.

Hakyky ýalňyşlyklaryň Δh , $\Delta \theta$, Δb ululyklary işleriň geçiriliş şertlerine we ulanylýan abzallara baglylykda kesgitlenýär.

Dikliklerdäki ortaça tizlikleriň paýlanyş çyzgysy bilen çäklendirilen meýdan ω_0 aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$\omega_0 = \frac{1}{2} g_1 b_0 + \frac{g_1 + g_2}{2} b_1 + \dots + \frac{g_{n-1} + g_n}{2} b_{n-1} + \frac{1}{2} g_n b_n \quad (12.30)$$

bu ýerde:

$g_1, g_2 \dots$ -dikliklerdäki ortaça tizlikler;

b_0 - kenar bilen birinji dikligiň aralygy;

$b_1, b_2 \dots$ -goňşy diklikleriň aralygy;

b_n - iň soňky diklik bilen kenaryň aralygy.

Ýönekeý suw mukdarlarynyň jemi aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$\Sigma q = h_1 g_1 + h_2 g_2 + \dots + h_{n-1} g_{n-1} + h_n g_n, \quad (12.31)$$

bu ýerde:

$h_1, h_2 \dots$ -dikliklerdäki çuňluklar;

$g_1, g_2 \dots$ -dikliklerdäki ortaça tizlikler.

13-nji bap

Gatgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek

1. Suwuň ýüzündäki galtgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek

Suwuň mukdaryny pyrlawajyň kömegi bilen ölçemek mümkinçiligi bolmadyk ýagdaýda (pyrlawaç döwür ýa-da ýok bolsa, derýada buz akýan bolsa we ş.m.) suwuň ýüzündäki galtgalar ulanylýar. Suwuň mukdary uçarlar bilen ölçenende, galtgalar giňden ulanylýar.

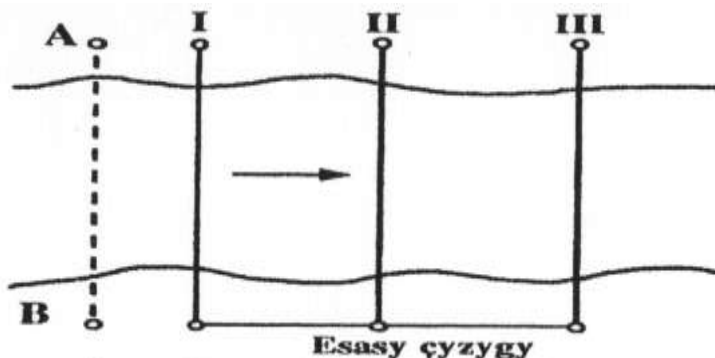
Suwuň mukdaryny ölçemek üçin esasy ölçeg kesiginiň ýokarky we aşaky taraplarynda deň aralykda goşmaça iki sany ölçeg kesigi alynýar. Ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriň aralygy alnanda, galtgalaryň hereketiniň dowamlylygy 20-30 sekuntadan az bolmaz ýaly edip alynýar. Dowamlylyk ýokarda görkezilenlerden az bolsa, goýberilýän ýalňyşlyklaryň täsiri artýar. Gözegçilikleriň görkezmegine görä galtgalaryň hereketiniň dowamlylygy kesgitlenende, ýalňyşlyklar 1-2 sekunda ýetýär. Uly tizliklerde galtgalaryň hereketiniň dowamlylygy kesgitlenende, goýberilýän ýalňyşlyklar tizlik ölçemegiň takyklygyna az täsir edýär. Şonuň üçin hem tizlik 2 m/s-dan ýokary bolsa, galtgalaryň hereketiniň dowamlylygyny az alýarlar, ýöne 10 sekuntadan az bolmaly däl.

Ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriniň aralygy polatdan ýasalan lentanyň kömegi bilen iki gezek ölçenilýär.

Ýokarky ölçeg kesiginiň 5-10 m ýokar-synda galtga goýberilýän ölçeg kesigi bellenilýär, ol kenarda çelgiler bilen bellenilýär. Ol galtgalary suwa goýbermek üçin hyzmat edýär. Derýanyň giňligi 75-100 m-e çenli bo-landa esasy ölçeg kesigi boýunça bellenen tros çekilýär. Ölçeg kesikleriniň ýerleşşi 13.1-nji suratda görkezilýär.

Suwuň mukdary galtgalaryň kömegi bilen ölçenende, suwuň derejesi, suwuň ýüzüniň eňňitligi, şeýle hem çuňluk

öňki beýan edilen usullar bilen kesgitlenýär. Howanyň we derýanyň ýagdaýy “Galtgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemegiň ýazgysy” diýen kitapçanyň (KG-7) degişli sütünine ýazylýar.



13.1-nji surat. Galtga bilen suwuň mukdaryny ölçemek üçin ölçeg kesikleriniň ýerleşşi. I - ýokarky ölçeg kesigi, II- esasy ölçeg kesigi, III- aşaky ölçeg kesigi, AB- galtga goýberilýän ölçeg kesigi.

Galtgalar bilen suwuň tizligi aşakdaky yzygiderlikde ölçenilýär:

1. Galtgalar goýberilýän ölçeg kesikde derýa yzly-yzyna 15-25 sany galtga giň bolmadyk derýalarda kenardan, giň derýalarda gaýykdan goýberilýär. Galtgalar derýanyň giňligi boýunça baş-sekiz ýerden goýberilýär. Olar esasy ölçeg kesikden geçende, ikiden-dörtünden topar dördip geçer ýaly etmeli;

2. Her galtga ölçeg kesiklerinden geçende, gözegçiler yşarat edýärlär. Her galtganyň ýokarky ölçeg kesiginden aşaky ölçeg kesigine çenli hereketiniň dowamlylygy sekunder boýunça kesgitlenýär;

3. Esasy ölçeg kesiginde galtganyň geçýän yeriniň hemişelik başlan-gyçdan aralygy bellenilýär. Giňligi 20-30 m-e çenli bolan derýalarda bellenen tros çekilen bolsa, bu işi kenarda dump, gözegçilik etmek ýoly bilen hem ýerine ýetirmek mümkin. Giň derýalarda gözegçilik gaýygyň

üstünden geçirilýär, eger-de derýanyň giňligi boýunça bellenen trosy çekmek mümkinçiligi bolmasa, onda burç ölçeýji gurallar ulanylýarlar.

Galtgalary derýanyň bütün giňligi boýunça goýbermäge mümkinçilik bolmadyk ýagdaýda suwuň ýüzüniň diňe in ýokary tizligi ölçenilýär.

Şeýle ýagdaý güýçli akymly daglyk derýalarynda bolmagy mümkin, galtgalar, esasan, bir topara degişli bolýarlar. Suwuň mukdary suwuň ýüzüniň in ýokary tizligi boýunça ölçenende, işleriň tertibi we düzümi öňki ýaly bolýar, ýöne aşakdaky tapawutlar bilen:

1. Galtgalar derýanyň diňe ortasyna taşlanýar, ol ýerde in ýokary tizlik bolýar;

2. Galtgalaryň sany 5-10-a çenli azaldylýar;

3. Galtgalaryň esasy ölçeğ kesigini kesip geçýän ýeri kesgitlenmeýär;

4. Hemme goýberilen galtgalaryň içinden hereket dowamlylygy in pes bolan üç sany galtga saýlanyp alynýar.

Suwuň mukdaryny hasaplamak. Eger-de ölçeğler derýanyň bütün giňligi boýunça goýberilen galtgalaryň kömegi bilen geçirilen bolsa, onda hasaplamalar aşakdaky yzygiderlikde ýerine ýetirilýär:

1. Esasy ölçeğ kesigi boýunça çuňluklary ölçemegiň maglumatlary esasynda kese kesigiň meýdany hasaplanýar;

2. “Galtgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemegiň ýazgysy” diýen kitapçada ýerleşen gözenek-gözenek kagyzyň ýüzüne her galtga üçin nokat goýulýar, onuň üçin kese ok boýunça hemişelikbaşlangyçdan, galtganyň esasy ölçeğ kesigiň çyzygy bilen kesişýän nokadyna çenli aralyk, dik ok boýunça bolsa ýokarky we aşaky ölçeğ kesikleriň arasynda galtganyň hereketiniň dowamlylygy goýulýar. Goýlan nokatlar boýunça galtgalaryň hereketiniň dowamlylygynyň, derýanyň bütün giňligi boýunça çyzgysyny geçirmeli (13.2-nji surat), şonuň bilen birlikde nokatlar toparynyň deňagramlylyk merkezi göz çaky bilen kesgitlenýär;

3. Eger-de çyzgy birsydyrgyn görnüşli bolsa, onda çyzgyda belli bir aralykda tizlik diklikleri bellenilýär;

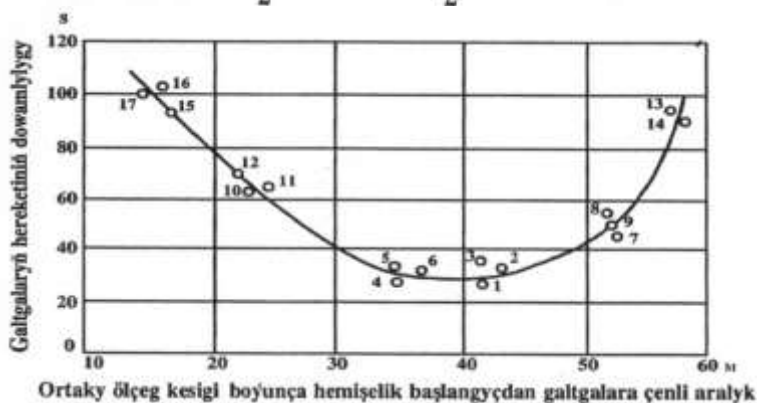
4. Çyzgydan her bir tizlik diklik üçin galtganyň hereketiniň dowamlylygyny tapmaly we suw ýüzüniň tizligini hasaplamaly:

$$\vartheta_i = \frac{l}{t},$$

bu ýerde t - galtganyň hereketiniň dowamlylygy, l - ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriň aralygy;

5. Takmynan suw mukdaryny aşakdaky aňlatma boýunça hasaplaýarlar:

$$Q_f = K\vartheta_1\omega_0 + \frac{\vartheta_1 + \vartheta}{2}\omega_1 + \dots + \frac{\vartheta_{n-1} + \vartheta_n}{2}\omega_{n-1} + K\vartheta_n\omega_n, \quad (13.1)$$



13.2-nji surat. Galtgalaryň hereketiniň dowamlylygynyň çyzgysy.

bu ýerde:

ϑ_i - suw ýüzüniň tizlik dikliklerdäki tizligi;

ω_i - tizlik diklikleriň arasyndaky aralygyň meýdany;

K - suwuň gyrasynda akymyň barlygyny hasaba alýan köpeldiji, onuň kesgitlenişi 12-nji bapda görkezilýär;

6. Hakyky suw mukdaryny aşakdaky aňlatma boýunça kesgitleýärler:

$$Q = Q_r K_1, \quad (13.2)$$

bu ýerde

K_1 - takmynan suw mukdaryndan hakyky suw mukdaryna geçiş köpeldijisi.

Geçiş köpeldijisi suwuň mukdaryny belli bir wagtda pyrlawaç we galtga bilen ölçemek arkaly kesgitlenýär. Pyrlawaç bilen ölçenen suw mukdaryny hakyky diýip kabul etsek, geçiş köpeldijisini aşakdaky gatnaşyk boýunça kesgitlemek mümkin:

$$K_1 = \frac{Q}{Q_f} \quad (13.3)$$

Beýleki suw derejelerinde K_1 - kesgitlemek üçin birnäçe wagtdaky gapdaldaş ölçegler geçirilýär we K_1 suw derejesine baglylykdaky baglanyşyk çyzygysy gurulýar, ol soňra galtga bilen suwuň mukdary ölçenende ulanylýar.

Geçiş köpeldijisiniň ululygy, köplenç, aşakdaky aňlatmanyň üsti bilen aňladylýar:

$$K_1 = \frac{\vartheta}{\vartheta_{\text{ýüzí}}}, \quad (13.4)$$

bu ýerde

$\vartheta_{\text{ýüzí}}$ - suw ýüzüniň ortaça tizligi.

Ýokarda görkezilen usullar bilen kesgitlenen K_1 ýok bolsa, onda ony kesgitlemek üçin aşakdaky tejribe aňlatmalaryny ulanmak bolýar:

$$K_1 = \frac{S}{S + 6} \quad (13.5)$$

$$K_1 = \frac{S^{2/3}}{S^{2/3} + 1,6}, \quad (13.6)$$

bu ýerde:

S - Şeziniň köpeldijisi, onuň ululygy бүдiir-сүдүрlik köpeldijisine **n** baglylykda 5-nji goşmaça jedwel boýunça alynýar. Бүдiр-сүдүрlik köpeldijisi **n** 3 we 4 goşmaça jedweller hem-de gidrawliki radius $R = \frac{\omega}{P}$ ululygy boýunça kesgitlenýär;

P - öllenen perimetr (düzlük derýalary üçin R ortaça çuňluga h_{or} deň diýip kabul edilýär we $h_{or} = \frac{\omega}{B}$, **B** -derýanyň giňligi).

Eger-de suwuň mukdary derýanyň diňe esasy akymyna goýberilen galtga arkaly ölçenen bolsa, onda suwuň mukdary şeýle hasaplanýar:

1. Kese-kesigiň meýdany hasaplanýar (çuňlugy ölçemegiň maglumatlary boýunça);

2. Ýokarky we aşaky ölçeg kesikleriň aralygynda, hereketiniň dowamlylygy iň az bolan üç sany galtganyň arifmetik ortaça bahasy görnüşde suw ýüzüniň iň ýokary tizligini kesgitleýärler;

3. Takmynan suw mukdarynyň ululygyny aşakdaky aňlatma boýunça hasaplaýarlar:

$$Q'_f = g_{\text{ýok}} \omega \quad (13.7)$$

bu ýerde:

g_{ok} - suw ýüzüniň iň ýokary tizligi;

4. Suwuň mukdarynyň hakyky ululygyny aşakdaky aňlatma boýunça kesgitleýärler:

$$Q=Q_f K_2, \quad (13.8)$$

bu ýerde:

K_2 - takmynan suw mukdaryndan hakyky suw mukdaryna geçiş köpeldijisi.

Geçiş köpeldijisiniň ululygyny aşakdaky aňlatma görnüşinde ýazmak bolýar:

$$K_2 = \frac{\theta}{\theta_{i,u}}, \quad (13.9)$$

bu ýerde:

θ - kese kesikdäki ortaça tizlik;

$\theta_{i,u}$ - suwuň ýüzündäki in ýokary tizlik.

K_1 we K_2 geçiş köpeldijileriniň takmynan ululyklary 13.1 - nji tablisada berilýär.

13.1-nji tablisa

Hananyň häsiýetlendirijisi we akýş şertleri	Köpeldiji	Ortaça çuňluk		
		1 m-den az	1 - 5 m	5 m-den köp
Amatly akýş şertli düzlük derýalary (uly we orta derýalar)	K_1	0,78 - 0,86	0,87 - 0,88	0,89 - 0,90
	K_2	0,55 - 0,67	0,68 - 0,77	0,78 - 0,79
Akýş şertleri amatsyz (ot basan, egrim-bugram, güýçli akymly) uly we orta derýalar.	K_1	0,70 - 0,77	0,78 - 0,85	0,86 - 0,87
	K_2	0,43 - 0,54	0,55 - 0,65	0,66 - 0,70
Akýş şertleri ýaramaz derýalar (ot basan, käbir ýerde akymсыз suw bolýar) güýçli tizlikli daglyk derýalary.	K_1	0,60 - 0,67	0,70 - 0,79	0,80 - 0,84
	K_2	-	0,43 - 0,60	0,61 - 0,66

Geçiş köpeldijisini K_2 ýokarda görkezilişi ýaly pyrlawaç we galtga arkaly bir wagtda suwuň mukdaryny ölçemegiň maglumatlary esasynda kesgitleýärler. Tejribe maglumatlary bolmadyk ýagdaýda K_2 tejribe aňlatma boýunça kesgitleýärler:

$$K_2 = \frac{S}{1,34S + 6} \quad (13.10)$$

2. Çuňlukdaky galtgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek

Çuňlukdaky galtgalar örän kiçi tizlikli akymlarda ulanylýar. Kiçi tizlikli akymda çuňlukdaky galtgalar ulanylanda, tizligi has takyk ölçemek mümkinçilikleri döreýär.

Çuňlukdaky galtgalar ulanylanda (10.8-nji surata seret) tizlik, köplenç, aşadaky nokatlarda ölçenilýär:

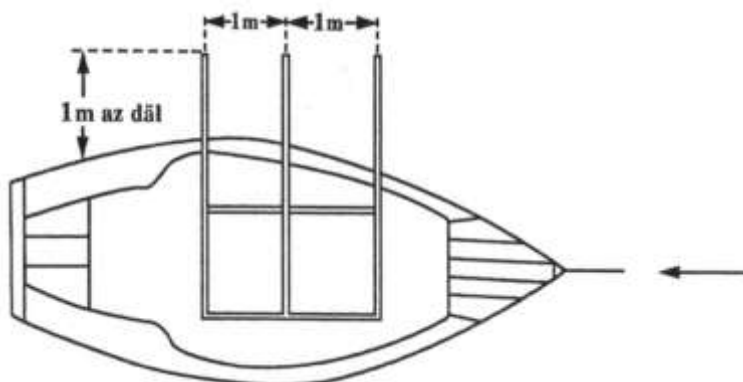
- hanada ot bolmasa we diklikdäki çuňluk 0,5 m-den az bolsa, bir nokatda - 0,6 h; çuňluk 0,5 m-den köp bolsa, iki nokatda - 0,2 h we 0,8 h;

- ölçeg kesikden aşakda we ýokarda hanada suwoty bar bolsa we dikligiň çuňlugy 0,5 m-den az bolsa, bir nokatda - 0,5 h; çuňluk 0,5 m-den köp bolsa, üç nokatda - 0,15 h; 0,5 h; 0,85 h.

Tizlik ölçeg kesiginiň çyzygynda labyryň kömegi bilen saklanýan gaýygyň üstünden ölçenýär. Galtganyň geçen ýoluny kesgitlemek üçin gaýyk reýkalar bilen enjamlaşdyrylýar (13.3-nji surat). Reýkalaryň uýy biri-birinden 1 m aralykda bolmaly we bir çyzykda ýerleşmeli.

Galtgalar taýagyň kömegi bilen ýokarky ölçeg kesiginden 0,25 - 0,5 m ýokardan goýberilýär. Olar goýberilende, gaýykdan 1 m-den köp aralykda bolmaly. Reýkalaryň arasyndaky galtgalaryň hereketiniň dowamlylygy sekundomer boýunça ölçenilýär. Dikligiň her nokadynda azyndan üç gezek ölçeg geçirilýär, şonuň bilen birlikde galtgalaryň hereketiniň dowamlylygynyň tapawudy 10% -den köp bolmaly däl, tersine bolsa, goşmaça ölçegler geçirilýär.

Hasaba ortaça dowamlylyk alynýar. Ölçegleriň netijesi “Pyrlawaç bilen suwuň mukdaryny ölçemek” diýen kitapça ýazylýar.



13.3-nji surat. Çuňluk galtgalary bilen tizlikleri ölçemek üçin gaýygy enjamlaşdyrmagyň görnüşi.

Ölçegleriň maglumatlary pyrlawaç bilen tizlik ölçenendäki ýaly, analitik usul boýunça işlenip taýýarlanylýar.

14-nji bap

Hasaplama usuly bilen suwuň mukdaryny kesgitlemek

1. Usulyň düýp mazmuny

Bu usulyň düýp mazmuny şundan ybarat, kese kesigiň meýdany ölçeg kesigi boýunça kesgitlenýär. Ortaça tizlik Şeziniň aňlatmasy boýunça hasaplanýar. Suwuň mukdary meýdany ortaça tizlige köpeltmek arkaly tapylýar:

$$Q = \omega \vartheta,$$

bu ýerde:

ω - kese-kesigiň meýdany;

ϑ - Şeziniň aňlatmasy boýunça hasaplanan derýa akymynyft ortaça tizligi. Şeziniň aňlatmasy aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$\vartheta = S \sqrt{Ri}, \quad (14.1)$$

bu ýerde:

S - Şeziniň köpeldijisi, onuň ölçegliligi $m^{0,5/s}$;

R - gidrawliki radius;

i - suw ýüzüniň eňňitligi.

Şeziniň aňlatmasyny suwuň hereketi kadaly bo lan ýagdaýda ulanmak bolýar. **Akymyň gidrawliki bölekleri - kese kesigiň meýdany, çuňluk, giňlik, tizlik hem-de eňňitlik we ş.m. akymyň ugry boýunça üýtgemese, kadaly akym diýilýär.** Köplenç, derýalarda görkezilen şertleri doly berjaý etmek mümkinçiligi bolmaýar. Diýmek, suwuň hereketi kadasyz hem-de durnuksyz bolsa, Şeziniň aňlatmasyny ulanmak bolmaýar. Şeýle ýagdaýda suwuň mukdaryny hasaplama usuly boýunça kesgitlemek kyn bolýar we şu

kitapda bu soraga seredilmeyär. Bu barada gidrawlika dersinde maglumat berilýär.

Şeýlelikde, biz suwuň mukdaryny hasaplama usul bilen kesgitlemek üçin Şeziniň aňlatmasyny ulanyp bolýan ýagdaýlara seretdik. Indi birnäçe hasaplanýş usullaryna seredip göreliň.

2. Hananyň arnasyz ölçeg kesiklerinde suwuň mukdaryny hasaplamak

Eger-de berlen ölçeg kesiginde suwuň mukdary yzygiderli ölçenen bolsa, ýöne suwuň mukdary mes suwuň derejesinde ölçenmedik bolsa, onda ony kesgitlemek üçin Şeziniň aňlatmasyny ulanmak bolýar. Kese kesigiň meýdany ölçeg kesigi boýunça kesgitlenýär. Şeziniň köpeldijisini kesgitlemek üçin şeýle usul ulanylýar. Öň ölçenen suwuň mukdarynyň maglumatlaryny ulanyp, aşakdaky aňlatma boýunça Şeziniň köpeldijisini hasaplaýarlar:

$$S = \frac{\vartheta}{\sqrt{h_{or} i}}, \quad (14.2)$$

bu ýerde:

ϑ - derýa akymynyň ortaça tizligi;

h_{or} - ortaça çuňluk, ony kesgitlemek üçin kese kesigiň meýdanyny derýanyň giňliginebölmeli;

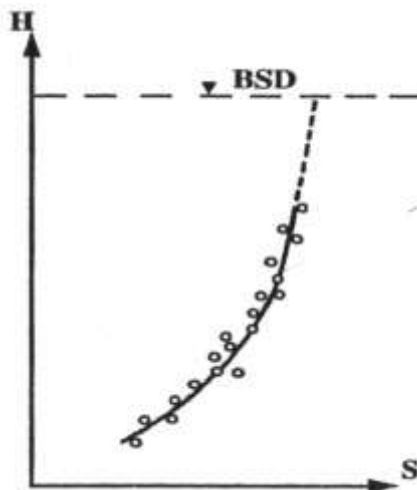
i -suw ýüzüniň eňňitligi. Ol niwelirleme arkaly kesgitlenýär.

Toplanan maglumatlar boýunça Şeziniň köpeldijisiniň suwuň derejesine baglylyk çyzgysyny gurýarlar (14.1-nji surat). Suwuň derejesi beýik bolsa, aýratyn hem uly derýalarda Şeziniň köpeldijisi üýtgemeyär diýip kabul edilýär. $S=f(H)$ egri çyzygy suwuň mukdary kesgitlenjek suwuň derejesine çenli

dowam edýärler we şeýdip Şeziniň köpeldijisiniň S uly suw derejelerdäki bahasy tapylýar.

Şeýle ýokary suw derejelerinde suwuň mukdaryny hasaplamak üçin aşakdaky aňlatmany ulanýarlar:

$$Q = \omega S \sqrt{h_{or} i}, \quad (14.3)$$



14.1-nji surat. $S=f(H)$ baglanyşygyň çyzgysy.

bu ýerde:

ω - berlen suw derejesindäki kese-kesigiň meýdany;

S - Şeziniň köpeldijisi;

h_{or} - berlen suw derejesindäki ortaça çuňluk;

i - berlen suw derejesindäki suw ýüzüniň eňňitligi.

Suwuň mukdaryny kesgitlemek üçin saýlanyp alnan ölçeg kesiginde öň suwuň mukdary yzygiderli ölçenen bolmasa we Şeziniň köpeldijisini hakyky ölçegler esasynda alyp bolmasa, ol köpeldijini tejribe aňlatma boýunça kesgitleýärler. Köplenç, N.N. Pawlowskiniň aňlatmasy ulanylýar:

$$S = \frac{1}{n} R^y, \quad (14.4)$$

bu ýerde:

n - bdr-sdrlik köpeldijisi. Ol 3 we 4 gomaalar boýunça derýa

hanasyny görnüşine baglylykda kesgitlenýr;

R - gidrawliki radius;

y - Pawlowskini alatmasy boýunça kesgitlenýn dereje grkeziji:

$$y = 2,5n - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,10) \quad (14.5)$$

Pawlowskini alatmasy boýunça ezini köpeldijisini kesgitlemek in ýörite jedwel dzlipdir (5-nji gomaa jedwel).

Kese kesigi meýdanyny kesgitlemek in, leg kesiginiugry boýunça iki kenary hem suw derejesinden has ýokary bolan bellige enli ýer stni beýiklik derejesini geodezik abzal bilen ölçemek ileri geçirilýär we hanany ulugy ölçenýär. u maglumatlary esasynda kese kesik yzylýr, onu üstünde jogun suwlary derejesini çyzygy geçirilýär, sora ω we h_{or} hasaplanýr.

Jogun suwlary derejesine gözegçilik edilmedik ýagdaýda suw derejesini belligi kenarda galan suwu yzy boýunça anyklanýr.

Geen ýyllardaky jogun suwlary yzy ýerli ýaaýjylardan soramak arkaly kesgitlenýär. Jogun suwlary derejesi kesgitlenende, ol ýokary suw derejesini buz ýp drn bwet zerarly bolmadygyny anyklamaly.

Jogun geçende suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynda enitlige we suw derejesine gözegçilik edilmedik bolsa, suwu

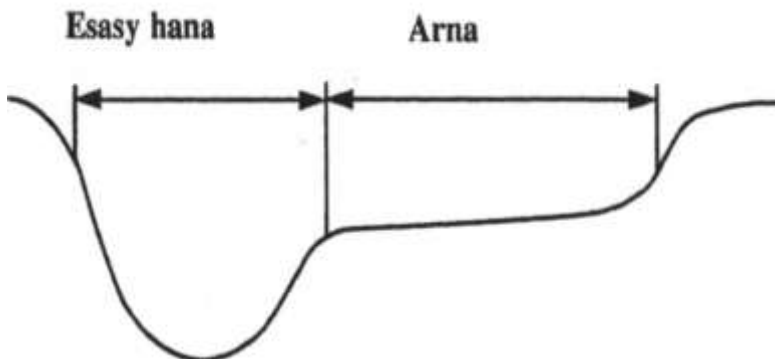
ýüzüniň eňňitligini joşgun suwuň galdyran yzyny niwelirleme arkaly takmynan kesgitlemek mümkin.

3. Arnadaky ölçeg kesiklerinden suwuň mukdaryny hasaplamak

Arnadaky ölçeg kesiklerde suwuň mukdaryny Şeziniň aňlatmasyny ulanyp hasaplamak üçin ýokarda görkezilen şertler ýerine ýetirilende mümkinçilik döreýär. Ýöne bir zady göz önünde tutmaly, ol hem suwuň derejesi esasy hananyň erneginden ýokary galsa we arna çyksa (14.2-nji surat), akymyň akysynyň gidrawliki şertleri düýpli özgerýär. Birtaraplaýyn amada iki akym ýa-da iki taraplaýyn amada üç akym döreýän ýaly bolýar. Bu akymlar biri-birinden üzňe bolman, özara täsir edişýärler. Amadaky akymyň tizligi esasy hananyňky bilen deňşdireniňde kiçi bolýar, şol sebäpli şu iki akymyň galtaşýan ýerinde kese ugur boýunça tizligi örän uly bolýar.

Hana we arna akymalarynyň özara täsiri tizligi esasy hanada peseldýär we arnanyň käbir ýerinde bolsa ýokarlandyrýar, aýratyn hem, esasy hananyň golaýynda. Şeýlelikde, esasy hananyň suw geçiriş ukyby peselýär. Şu ýerde bir zady belläp geçmeli, esasy hananyň we arnanyň akys oklary gapdaldaş bolmasa, özara täsir ediji dereje köpeliýär we hananyň suw geçiriş ukyby has peselýär.

Derýanyň arnasynda hana bilen deňşdireniňde бүдүр-сүдүрлік көп болýar. Suw derejesi ýokary bolan arnanyň ölçeg kesiginde Şeziniň aňlatmasy boýunça suwuň mukdary kesgitlenende akymlaryň özara täsiri hasaba alynmaýar. Ony hasaba almak hem örän kyn bolýar. Көп барлаglaryň görkezmegüie görä, ol suwuň mukdarynyň ululygyna şeýle bir täsir hem etmeýär.



14.2-nji surat. Arnadaky ölçeg kesiginiň görnüşü.

Suwuň mukdaryny hasaplamak üçin kese kesik birnäçe böleklere bölünýär (14.2-nji surat). Bölüşdirmе çyzygy hananyň iň pes suwly derejesinden başlanyp geçirilýär. Eger-de arnada dürli бүдүр-сүдүрlikli ýerler bar bolsa, meselem, bir ýerde ösümlik көр bolsa ýa-da aгаçlar bolsa, başga ýerde текiz çemenlik ýa-da сүрlen ýer bolsa, onda olary аýratyn böleklere bölýärler we olar üçin suwuň mukdaryny аýratyn hasaplaýarlar. Arnanyň her аýratyn bölüncn bölegi we hana üçin M.F.Srybnynyň аňlatmasy боýунча (3-nji гоşмача jedwel) бүдүр-сүдүрлигиň көпелдijisi кесgitlenýär. Uly derýalaryň arnasy üçin hakyky гөзегçilikleriň netijesinde alnan L.A. Wasilýewiň maglumatlaryny ulanmak maslahat berilýär (4-nji гоşмача jedwel). Ýokarda гөркеzilişi ýaly her бөлек üçin Pawlowskiniň аňlatmasy боýунча Şeziniň көпелdijisiniň bahasy tapylýar. Her бөlegiň кесе-kesiginiň meýdanyny ölçeg kesigiň кесе-kesigi боýунча кесgitleýärler. Her бөlegiň суw mukdaryny 14.3-nji аňлатma боýунча tapmaly. Suwuň umumy mukdaryny hemme бөleklerden геçýän suwuň mukdaryny jemleme arkaly кесgitlemek болýar. Suwuň ýüzüniň еňnitligi бүтин кесе-kesik боýунча бирмеңzeş diýip kabul edilýär. Еňnitligiň кесgitleniş ýollary barada ýokarda maglumat berildi.

15-nji bap

1. Gidrotehniki desgalar bilen suwuň hasabyny almak

Häzirki bar bolan gidrotehniki desgalar bilen suwuň hasabyny almak gidrawliki aňlatmalar boýunça ýerine ýetirilýär. Onuň üçin bu aňlatmanyň düzümine girýän ululyklary suwuň mukdarynyň köpeldij ilerinden (**m** we **M**) we tizligiň köpeldij isinden (**φ**) başgalaryny ölçeyärler. Mysal üçin, gift bosagaly suwa basdyrylmadyk suw geçirijiniň aňlatmasy $Q = mbH^{3/2}$. Gös-göni ölçegler bilen **b** we **H** kesgitlenýär. Maglumat kitapçalarynda berilýän **m** bahasyny ulanmak suwuň mukdary kesgitlenende, uly ýalňyşlyklara alyp gelmegi mümkin. Şonuň üçin hem gidrotehniki desgalar ýörite sazlanýar, ýagny **m** köpeldijiler tejribe ýoly bilen kesgitlenýär. Onuň üçin desganyň üstünden suw geçirilýän wagty gidrometriýa abzallarynyň kömegi bilen suw sütüni **H** we suwuň mukdary ölçenýär. Soňra hasaplama aňlatmadaky belli bolmadyk köpeldijileri hasaplaýarlar. **Q**, **b** we **H** bilip, aşakdaky aňlatma boýunça **m** tapylýar:

$$m = \frac{Q}{bH^{3/2}\sqrt{2g}}$$

İşlemek has aňsat bolar ýaly her bir desga üçin suwuň mukdarynyň jedwelini düzýärler.

Suwy hasaba almak üçin niýetlenen gidrotehniki desga tehniki tarapdan abat bolmaly, dogry görnüşli bolmaly we suw desganyň gädigine birisydyrgyn gelmeli. Desganyň üstünden suw hemişe akyp geçýän bolmaly.

Desgada gözegçilik edilýän nokatlar desganyň takyklygy barlanylmazdan ön belenilýär. Olar hemişelik we beýikligi üýtgemeyän bolmaly.

Gözegçilik nokatlary bendiň ýokarky böleginde suw geçirijiniň bosagasyndan suwuň 3-4 in ýokary çuňlugy

aralygynda ýerleşdirilýär. Bendiň aşaky böleginde tizligiň durnuklaşan ölçeg kesiginde gözegçilik geçirilýär.

2. Suw ölçenýän ýörite gurluşlar

Suw ölçenýän ýörite gurluşlar wezipeleri boýunça üç sany esasy topara bölünýär:

1. Diňe suwuň hasabyny alýan desga;
2. Suwuň hasabyny alýan we ony sazlaýan desga;
3. Öňünden berlen suw mukdaryny geçirýän suw ölçeyji enjamlar. Suw ölçeyjiler gurluşlary boýunça dürli-dürli bolýarlar, ýagny bent gädikleri (wodosliwler), geýdirilýänler (abzalyň ýa-da enjamyň geýdirilýän bölegi), nowalar we ş.m. Biz olaryň iň köp ulanylýanlary bolan bent gädikleri we nowalaryň üstünde durup geçýäris.

3. Bent gädikleri bilen suwuň mukdaryny ölçemek

Suw ölçemek üçin ulanylýan gurluşlaryň has köp ýaýrany bent gädikleridir. Olar gömüşleri boýunça trapesiýa, üçburçly, gönüburçly, parabola we radial bolýarlar.

Bent gädikleri bilen adatça 0,0005-den 10 m³/s-e çenli bolan suw mukdaryny ölçeyärler. Bular kiçi derýalaryň suw mukdaryny tiz-tizden we takyk ölçemek üçin örän oňaýly desgadyr. Olar suwaryş ulgamlarynyň suwuny paýlamak we akymyny öwrenmek üçin geçirilýän ylmy-barlag işlerinde, şeýle hem gidrawliki laboratoriyalarda giňden ulanylýarlar.

Suwuň mukdaryny ölçemek üçin ulanylýan bent gädikleriniň birnäçesi bilen tanyş bolalyň.

Trapesiýa şekilli bent gädigi deňtaraply trapesiýa görnüşinde bolýar. Onuň has köp ulanylýany gapdal diwarlarynyň eňňitlik köpeldij işi $m=0,25$ we bosagasyň giňligi (3-4) **H** bolan trapesiýa görnüşlisidir. Bendiň ýokarky bölegi tarapda bosaganyň beýikligini 0,5 m-den az almak

maslahat berilmeyär. Bent gädigiň üstündäki suw sütüniniň beýikligi 0,05-1,0 m töweregi bolmaly.

Şeýle bent gädikden geçýän suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q=1,86 bH^{3/2}, \quad (15.1)$$

bu ýerde b - bent gädigiň bosagasynyň giňligi, m; H - basyş, m.

Adatça, suwuň mukdary jedweller boýunça kesgitlenýär. Trapesiýa şekilli bent gädigiň görnüşi 15.1-nji **a** suratda görkezilýär.

Mysal. Trapesiýa şekilli bent gädigi bilen ölçenen suwuň mukdaryny hasaplamak. Gapdal diwarlarynyň ýapgytlygy 1:1/4 bolan ýuka diwarly bent gädigi. Bosagasynyň giňligi $b=1,25$ m, bosagasynyň basyşy $H=0,35$ m.

İşleniş. Bent gädikleriniň giňligini $b=1,25$ m we basyşy $H=0,35$ m bolanda, 15.1-nji aňlatma boýunça suwuň mukdaryny hasaplaýarys: $Q=1,86 \cdot 1,25 \cdot 0,35^{3/2}=0,480 \text{ m}^3/\text{s}$.

Üçburçly bent gädikli gurluş (15.1-nji **b** surat) dürli üçburçluk görnüşinde kesilýär, onuň kesiginiň burçy ölçenjek suwuň mukdaryna baglylykda 20 - 120° töweregi bolýar. Olaryň in köp ulanylýany kesik burçy $\alpha=90^\circ$ bolan üçburçly bent gädigidir. Basyşyň ululygy $0,05$ m-den az bolmasa, suwuň mukdaryny ýeterlik anyk ölçäp bolýar.

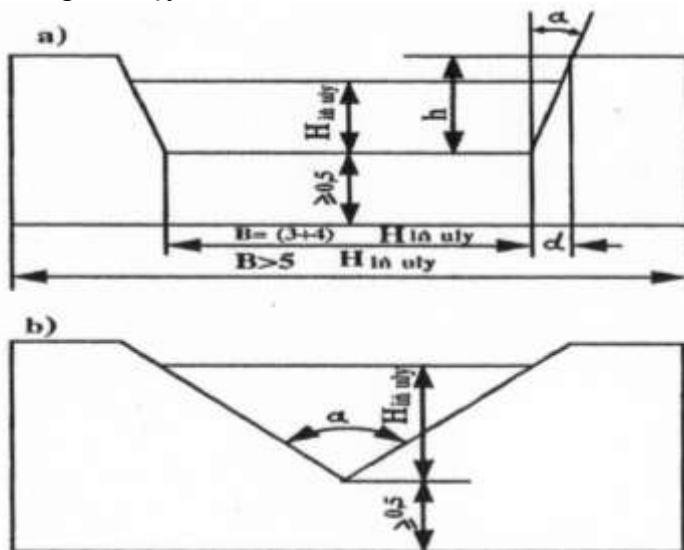
Kesik burçy $\alpha=20^\circ$ bolan bent gädigi üçin suwuň basyşy $0,5$ m-den köp bolmaly däl, kesik burçy 20° -dan, uly bent gädigi üçin suwuň basyşy $1,0$ m-den köp bölmaly däl.

Üçburçly bent gädigidinden akyp geçýän suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = \frac{8}{15} \mu \sqrt{2g} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} H^{5/2}, \quad (15.2)$$

bu ýerde

μ - suw mukdarynyň köpeldijisi, ol, takmynan, 0,6-a deň, α -kesigiň burçy.



15.2-nji surat. Trapesiýa (a) we üçburçluk (b) şekilli bent gädikleri.

Kesigiň burçy $\alpha=90^\circ$ -deň bolýan üçburçly bent gädiginiň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

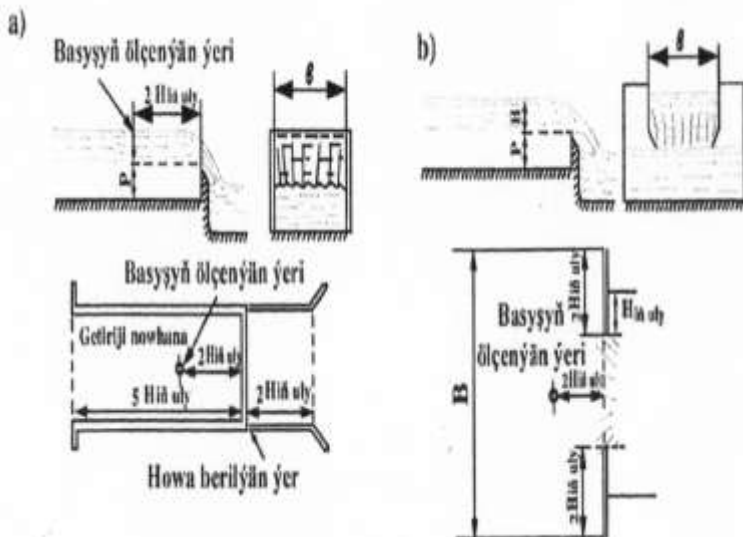
$$Q=1,4H^{5/2} \quad (15.3)$$

Adatça, üçburçly bent gädiginiň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary suwuň basyşyna we kesigiň burçuna baglylykda jedwel boýunça kesgitlenýär.

Mysal. Suwaryş nowhanasynda üçburçly bent gädigi bilen ölçenen suwuň mukdaryny hasaplamaly. Kesigiň burçy $\alpha=90^\circ$; bent gädiginiň üstündäki suwuň basyşy $H=0,36$ m.

İşleniş. Bent gädiginiň üstündäki suwuň basyşyny $H=0,36$ m 15.3-nji aňlatma goýup alýarys:

$$Q = 1,40 \cdot 0,36^{5/2} = 0,108 \text{ m}^3/\text{s} = 108 \text{ l/s}.$$



15.2-nji surat. Gönüburçly bent gädiginiň görnüşi. **a**-gapdaly gysylmaýan;
b-gapdaly gysylýan.

Gapdaly gysylmaýan gönüburçly bent gädigiň (15.2-nji **a** surat) nowhananyň bütin giňligi boýunça keseligine kesilen suw geçiriji bent gädigi bolýar. Şeýle bent gädiginiň uzynlygy suwuň in ýokary basyşynyň ýcdi-sckiz essesine deň bolan gönüburçly nowhanalarda gurulýar.

Bent gädigiň aşaky suw geçiriji erňegi nowhananyň düýbünden 0,2 m ýokarda ýerleşmeli, bendiň aşaky bölegindäki suwuň derejesi bolsa, suw geçiriji gädikden 0,1 m-den az bolmadyk aşaklykda ýerleşmeli. Suwuň in köp basyşy $H_{yok}=1,0$ m-den köp bolmaly däl. Suwuň in az basyşy suwuň mukdaryny takyk ölçemegi üpjün etmeli, ol 0,05 m-den az bolmaly däl.

Bent gädigiň üstünden geçýän suwuň mukdaryny aşadaky aňlatma boýunça kesgitleýärler:

$$Q = m_0 b \sqrt{2g} H^{3/2}, \quad (15.4)$$

bu ýerde m_0 - suwuň geliş tizligini hasaba alýan suwuň mukdarynyň köpeldijisi, ol aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$m_0 = (0,405 + \frac{0,0027}{H}) [1 + 0,55 \frac{H^2}{(H + P)^2}] ; \quad (15.5)$$

bu ýerde b - bent gädigiň giňligi; H -bent gädigiň üstündäki suwuň basyşy, ýagny bendiň ýokarky böleginiň suwuň derejesi bilen bent gädigiň depesiniň tapawudy; bendiň ýokarky böleginiň suw derejesi peselme egri çyzygyň täsiri ýetmeýän ýerde, bent gädigiň 2 H -den az bolmadyk aralygynda ölçenýär;

P - bendiň ýokarky böleginde bent gädiginiň bosagasyň beýikligi; g -agyrlýk güýjüniň tizlenmesi.

Köplenç, bent gädigiň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary bosaganyň beýikligine we bendiň gädiginiň giňligine baglylykda jedweliň kömegi bilen kesgitlenýär. Şeýle jedweller gidrawlika boýunça maglumat kitapçalarynda bolýarlar. Gapdaly gysylmaýan gönüburçly bent gädigi üçin suwuň mukdarynyň köpeldijisiniň bahalary 2-nji goşmaçada berilýär.

Mysal. Gapdaly gysylmaýan ýuka diwarly gönüburçly suwa basdyrylmadyk bent gädigi bilen ölçenen suwuň mukdaryny hasaplamak.

Berilýär: gurluşyň gädiginiň giňligi $b=1,5$ m, bent gädiginiň bosagasyň üstündäki basyş $H=0,40$ m. Bent gädigiň bosagasy bendiň ýokarky bölegi tarapda nowhananyň düýbünden 0,5 m ýokarda ýerleşýär.

İşleniş. Suwuň mukdaryny 15.4-nji aňlatma boýunça hasaplaýarys. Suwuň mukdarynyň köpeldijisiniň bahasyny 2-nji goşmaça boýunça tapýarys. $H=0,40$ m we $P=0,50$ m bolanda suw mukdarynyň köpeldijisi $m_0=0,457$ bolýar. Hasaplanan ululyklary $m=0,457$, $b=1,5$ m, $H=0,40$ m (suwuň bent gädigine gelýän tizligini hasaba alman) aňlatma goýup, suwuň mukdaryny alýarys:

$$Q = 0,457 \times 1,5 \sqrt{2 \times 9,81} \times 0,4^{3/2} = 0,768 \text{ m}^3 / \text{s} = 768 \text{ l} / \text{s}$$

Gapdaly gysylýan gönüburçly bent gädiginiň (15.2-nji **b** surat) bosagasyňyň giňligi gelyän nowhananyňkydan az bolýar, şonuň üçin hem suw bent gädiginiň üstünden akyp geçende, toplumlaýyn gysylma sezewar bolýar, ol bolsa gapdaly gysylmaýan bent gädigi bilen deňeşdireniňde, suwuň mukdarynyň azalmagyna getirýär.

Gapdaly gysylýan gönüburçly bent gädiginiň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary 15.4-nji aňlatma boýunça kesgitlenýär, ýöne suw mukdarynyň köpeldijisi aşakdaky baglanyşyk boýunça tapylýar.

$$m_0 = (0,405 + \frac{0,0027}{H} - 0,03 \frac{B-b}{B}) [1 + 0,55 \frac{b^2}{B^2} \frac{H^2}{(H+P)^2}], \quad (15.6)$$

bu ýerde

B-bendiň ýokarky böleginde nowhananyň giňligi.

Köplenç, suwuň mukdary ýörite düzülen jedwelleriň kömegi bilen kesgitlenýär. Bent gädiginiň üstündäki basyşy 0,05-1,00 m aralykda almak maslahat berilýär.

Parabola şekilli bent gädigiň (15.4-nji a surat) kesigi $x^2=2$ py deňlemäniň üsti bilen aňladylýar.

Standart parabola şekilli bent gädigi üçin ($p=4$ sm bolanda) suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = 0,576H^2 \quad (15.7)$$

Standart parabola şekilli bent gädikleri üçin basyşyň ululygyny 0,02-0,50 m aralykda kabul etmek maslahat berilýär. Suwuň mukdaryny jedweller boýunça kesgitlemek bolýar.

Üçburçly bent gädigi bilen deňeşdireniňde parabola şekilli bent gädigi kiçi basyşlarda suwuň mukdaryny has takyk ölçemäge mümkinçilik berýär.

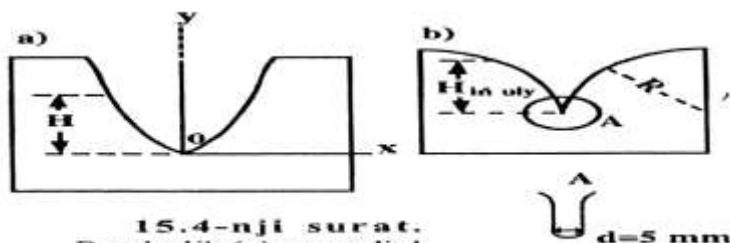
Radial bent gädiginiň (15.3-nji **b** surat) diametri 5 mm bolan ýarym töwerek bilen birleşdirilen iki sany aýlawly ýaý

görnüşli geçirilen kesigi bar. Ýaýlaryň radiusy 20-60 sm aralykda kabul edilýär. Rugsat berilýän in az basyş 5 sm, in ulusy bolsa bent gädigiň kesiginiň radiusynyň 0,8-e çenli. Radial bent gädikleri kiçi suw mukdarlaryny örän takyk ölçemäge mümkinçilik berýär. Suwuň mukdary jedweller boýunça kesgitlenýär.

Suwuň mukdarynyň üýtgeýiş gerimi uly bolsa, ululykiçili bent gädikler ulanylýar. Uly suw mukdarlaryny ölçemek üçin gönüburçly ýa-da trapesiýa şekilli bent gädikleri, kiçi suw mukdarlaryny ölçemek üçin üçburçly ýa-da parabola şekilli bent gädikleri ulanylýar. Olaryň bosagasy uly bent gädikleriniň bosagasyndan aşakda ýerleşýär.

Bent gädikleri bilen suwuň mukdary ölçenende, ygtybarly maglumatlar almak üçin, olar gurnalanda, aşakdaky esasy düzgünleri berjaý etmeli:

1. Suw bent gädigine gelmezden öňürti göni akymly bolmaly, eger-de şeýle bolmasa, bent gädiginden geçende, suwuň gyşyk akymly bolmagy mümkin. Akymyň oky bent gädigiň okuna gabat gelmeli;
2. Bendiň aşaky böleginde suw erkin akar ýaly suwuň derejesi hemişe bent gädiginden aşakda bolmaly;
3. Akyp geçýän suwuň aşagyna howa arkaýyn geler ýaly bolmaly;



15.4-nji surat.
Parabolik (a) we radial
(b) bent gädikleriniň
görnüşleri.

Giňeldilen agyzly kabul edijiniň çäginde nowanyň düýbi tekiz edilýär, bogazyň düýbi suwuň akýan ugruna tarap 3:8

eňnitlikli, giňeldilen agyzly äkidijiniň düýbi bolsa 1:6 deň bolan ters eňnitlikli edilýär.

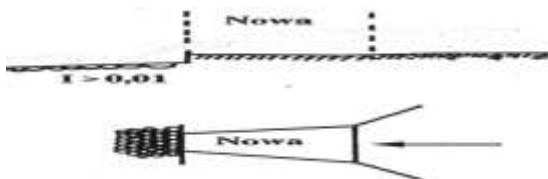
Ölçeği uly bolmadyk nowalar polatdan ýasalýar, ulurak nowalar agaçdan, has ululary demir-betondan ýasalýar, nowalar gurlanda, gollanmada görkezilen ölçegleri berjaý etmeli. Diwarlaryň iç ýüzi tekiz bolmaly.

Giňelýän agyzly kabul edijidäki suwuň derejesi bogazyň başlanýan ýerinden $2/3$ l aralyga deň bolan ýerde ölçenilýär. Şol ýerde özi ýazýan abzal bilen enjamlaşdyrylan guýy gurulýar. Eger-de reýka diwaryň daşky ýüzüniň çäginde çykmaýan bolsa, suwuň derejesini nowanyň gapdal diwaryna berkidilen reýka boýunça-da ölçemek bolýar.

Standart nowalar üçin suwuň mukdary ýörite göllanmalarda getirilýän jedweller boýunça kesgitlenýär. Şonuň bilen birlikde suwuň akýşynyň gidrawliki düzgüniniň häsiýetini hem hasaba almak zerurdyr. Standart nowalarda suwuň erkin akýş düzgünü $h \leq 0,7$ H gatnaşyk bolanda bolýar. Eger-de $h \leq 0,7$ H bolsa, akym erkin bolmaýar. Akym erkin bolmadyk ýagdaýda ýokarky we aşaky böleklerde suwuň derejesini bellemeli. Şeýle ýagdaýda iki reýkanyň hem noly agzy giňelýän kabul edijiniň düýbünüň belliginden başlanýar. Aşaky bölekde suwuň derejesi agzy giňelýän äkidijiniň başlanýan ýerinde ölçenilýär.

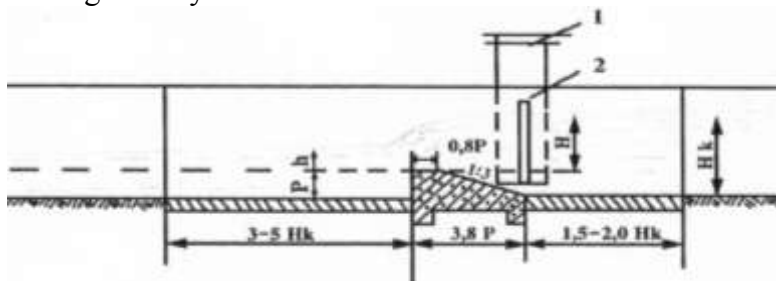
Derýa düýbünüň eňnitligi uly bolsa ($i=0,01$ we uly), gidrometriýa nowalary diňe agzy giňelýän kabul edijili edip gurulýar (15.6-njy surat), bogazsyz we

äkidijisiz azyndan 0,2 m aşak düşürýän basgançak gurulýar, onuň yzynda derýanyň düýbi daş bilen berkidilýär. Suwuň mukdary agzy giňelýän kabul edijidäki suw derejesine baglylykda kesgitlenýär, ondan başga-da $Q=f(H)$ baglanyşyk çyzgysy takyklykda arkaly gurulýar.



15.4-nij surät. Düýbi uly eňňitli derýalar üçin gidrometriýa nowasy.

SSSR döwründäki Merkezi Aziýanyň suwaryş ylmy-barlag institutynyň (MASYBI) suw ölçeýji bosagasy, çişgini üýtgap durýan, şeýle hem hanasy durnuksyz nowhanalarda we akarlarda suwuň mukdaryny ölçemek üçin niýetlenen. Suw ölçeýji bosaganyň esasy häsiýeti we artykmaçlygy, onuň aşaky böleginde $h=0,82H$ çenli bolanyna garamazdan, akymyň erkin akysa eye bolmagydyr. Derýa düýbünüň getirintgisi näçe köp bolsa-da, bosaganyň işine täsir etmeýär, ýokarky bölegiň düýbi getirintgileriň çökyänligi sebäpli eňňit bolýan hem bolsa $Q=f(H)$ baglanyşyga täsir etmeýär. Gelyän getirintgileriň köpüsi bosagadan geçip gidýär. Suwuň mukdary ýokarky bölekdäki suwuň derejesine baglylykda $Q=f(H)$ baglanyşyk boýunça ýa-da $Q=f(H)$ baglanyşyk esasynda hasaplanan jedwel boýunça kesgitlenýär. Bosaganyň gurluşy we ölçegleri 15.5-nji suratda görkezilýär.



15.5-nji surät. MASYBI-niň suw ölçeýji bosagasy. 1-suwuň derejesini ýazýan abzal üçin jaý, 2-bent gädigi.

MASYBI-niň suw ölçeýji bosagasy üçin $Q=f(H)$ baglanyşyk, aňlatma boýunça hasaplamak ýa-da takyklama-pyrlawaç bilen suwuň mukdaryny ölçemek arkaly takyklanýar.

Suw ölçeýji bosaga 1,5-den 15-20 m^3/s -a çenli bolan suwuň mukdaryny ölçemek üçin ulanylýar.

16-njy bap

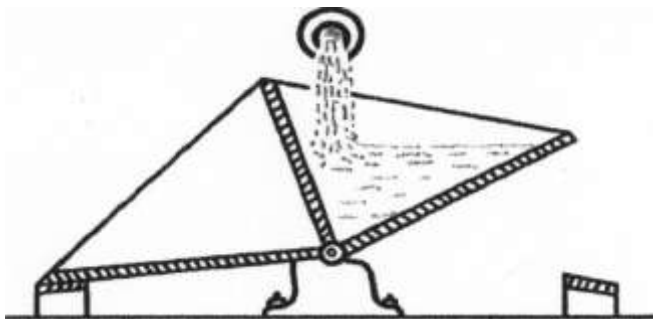
1. Göwrüm usuly bilen suwuň mukdaryny ölçemek

Göwrüm usuly suwuň mukdary 5-10 l/s-dan köp bolmadyk ýagdaýda ulanylýar. Bu usul az suwly çeşmeleriň suw mukdaryny ölçemek üçin ulanylýar.

Suwuň mukdaryny gös-göni ölçemek örän ýokary takyklygy berýär, bu az suwuň mukdary ölçenende örän wajyp bolýar. Bu usul bilen suwuň mukdary, ölçeg gapda toplanan suwuň göwrüminiň V , ölçenen wagtyň t sekundyna bolan gatnaşygy esasynda kesgitlenýär:

$$Q = \frac{V}{t} \quad (16.1)$$

Ölçeg gabyň göwrümi ölçenjek suwuň azlygyna we köplüğine, suwuň göwrümini kesgitlemegiň takyklyk derejesine we suwuň mukdaryny ölçemegiň islenýän takyklygyna baglylykda saýlanyp alynýar.

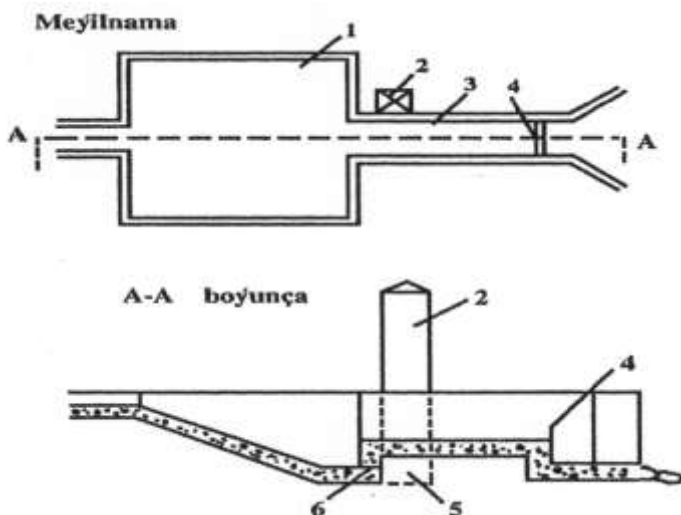


16.1-nji surat. Milnäniň gaby.

Az suw ölçenende, gap hökmünde bedreler, köp suwy ölçemeküçin ulurak gaplar ulanylýar. Gaplar dogry ölçenen we

döwlet belligi bilen üpjün edilen bolmaly. Ölçeg gapdaky suwuň derejesi ± 1 mm takyklykda bolar ýaly ölçenýär.

Suwuň mukdaryny ölçemek üçin suw ternaw boýunça ölçeg gaba gönük-dirilýär, şonuň bilen birlikde sekundomer işledilip başlanýar. Suwuň mukdary 16.1-nji aňlatma boýunça hasaplanýar.



16.2-nji surat. Bent gädigi gurnalanda, suwuň mukdaryny ölçemek üçin gurluş.

1 - howuz, 2 - özi ýazýan abzalyň jaýy, 3 - getiriji nowhana, 4 - bent gädigi,

5- özi ýazýan abzalyň oturdylan guýusy, 6 - howzy we guýyny birleşdiriji turba.

Enjamlaşdyrylan, özi işleýän gap hökmünde Milnaniň gaby (16.1-nji surat) giňden ulanylýar, ol göwrümi boýunça deň bölünen iki bölekden ybarat.

Bir bölek belli bir derejä çenli suwdan dolanda agdarylýar, onuň deregine ikinji bölek dolýar. Belli bir wagtyň içinde susagyň boşaýşyna gözegçilik edip we susagyň göwrümini bilip, suwuň mukdaryny 16.1-nji aňlatma boýunça kesgitlemek bolýar.

Eger-de özi ýazyjynyň lentasyna wagt birliklerini we ölçeg susagynyň agdarylyş sanyny ýazsaň, akymy hasaplamagy enjamlaşdyrmak hem bolar.

Bent gädikleii bilen enjamlaşdyrylan guraýan akarlarda akym täzeden dörände, ony hasaba almak üçin bent gädigift diwarlarynyň öň ýanynda ölçeg howzuny gurmak maslahat berilýär. Onuň gurluşy 16.2-nji suratda görkezilýär. Ölçeg howzunyň göwrümini, howzy takyk ölçemegiň we onuň göwrümi bilen reýkanyň ýa-da özi ýazyjy abzalyň görkezýäniniň özara baglanyşygynyň maglumatlary esasynda hasaplaýarlar.

Bu desga ideg etmek howzy wagtal-wagtal getirintgilerden arassa-lamakdan we onuň göwrüminiň suw ölçeýji desgalaryň görkezýäni bilen özara baglanyşygyny barlamakdan ybaratdyr.

17-nji bap

1.Suw desgalarynyň utgaşmalarynda suwuň mukdaryny kesgitlemek

Türkmenistanyň halk hojalygynyň çalt ösmegi suw üpjünçiligi, suw ulagy, gidroenergetika, ýerleri suwarmak we başgalar boýunça birnäçe uly suw hojalyk çärelerini ýerine ýetirmek bilen utgaşdyrylýar. Şol işleriň amala aşyrylmagy netijesinde Türkmenistanyň derýalarynyň, nowhanalarynyň suw düzgüni üýtgeýär.

Akymy sazlanan derýalaryň suwuny gidrometriýanyň ýokarda görkezilen adaty usullary bilen hasaba almak kynlaşýar, köp halatlarda bolsa mümkin hem bolmaýar.

Eger-de gidrometriýa ölçeg kesigi derýada bent gurlandan soň bendiň ýokarky böleginde bolsa, ýagny çişginiň araçäginde, onda kese kesigiň giňligi, çuňlugy we meýdany köpeliýär hem-de edil şol wagtda suwuň tizligi peseliýär, ol şeýle bir peseliýär, hatda ony gidrometriýa pyrlawajy bilen ölçäp bolmaýar. Suw desgalaryň utgaşmalarynyň ýokarky böleginde, çişginiň üýtgäp durmagy sebäpli, suwuň mukdaryny ölçemek kynlaşýar.

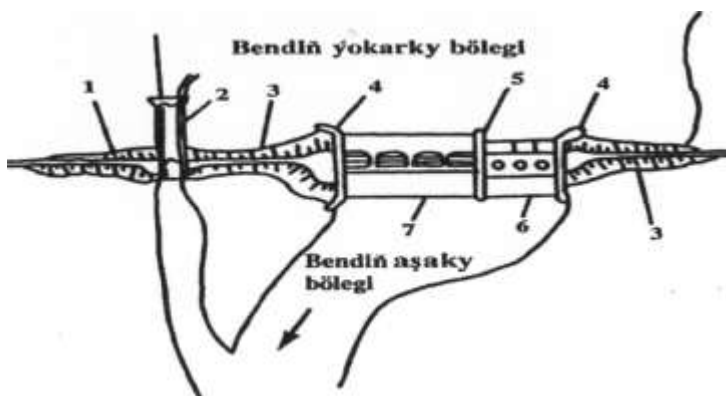
Eger-de gidrometriýa ölçeg kesigi bendiň aşaky bölegine düşse, onda suwuň hereketiniň tiz-tizden üýtgäp durmagy sebäpli suw mukdaryny ölçemek kynlaşýar. Şonuň bilen birlikde suwuň mukdaryny ölçemegiň takyklygy hem peseliýär.

Kähalatlarda gidrometriýa ölçeg kesigini çişginiň araçäginde ýokaryk ýa-da suw desgalaryň utgaşmasyndan aşak geçirmek mümkinçiligi bolýar, şeýle edilende suwuň durnuksyz hereketi bildirip durmaýar. Ýöne bir zady göz önünde tutmaly, şeýle ýagdaýlarda derýanyň suw ýygnaýan meýdany öňki ýaly bolmaz, ol ölçeg kesigiň ýerleşişine baglylykda üýtgäp durar.

Derýada birnäçe yzygiderli suw desgalarynyň utgaşmalary gurlan bolsa, suwuň çişgini aşaky suw desgalaryň

utgaşmasyndan ýokarka çenli ýaýraýan bolsa, gidrometriýa ölçeg kesigini göçürmek mümkinçiligi bolmaýar we suwuň mukdaryny adaty gidrometriýausullar bilen ölçäp bolmaýar. Şeýle ýagdaýlarda suwuň mukdaryny ölçemek üçin GEB-iň turbina ýollaryny, bendiň suw geçiriji gädiklerini, garni geçiriji desgalary we ş.m.-leri ulanyp, akymy suw desgalaryň utgaşmalarynda hasaba almak amatly bolýar. Şonuň bilen birlikde desganyň aşagyna we töweregine siňýän suwuň mukdaryny, şeýle hem gidrotehniki desgalaryň agyz ýapysynyň jebis ýapylmadyk ýerinden akýan suw mukdaryny hasaba almak zerurdyr.

Gidrotehniki desgalaryň utgaşmalarynda suwuň mukdaryny kesgitlemek tejribeleriň görkezmeğine görä bu usulyň takyklygy gidrometriýanyň adaty usullarynyňkydan pes bolmaýar. Suwuň mukdaryny suw desgalarynyň utgaşmalarynda kesgitlemegiň, gidrometriýanyň adaty usullary bilen deňeşdireniňde, birnäçe gowy taraplary bolýar, mysal üçin, suwuň, mukdary kesgitlenende oňa derýa hanasyndaky otlar we hananyň durnuksyzlygy, suwuň derejesiniň üýtgäp durmagy, buzuň emele gelmegi hiç hili täsir etmeýär.



17.1-nji surat. Bentli GEB-iň suw desgalarynyň utgaşmasynyň görnüşi.

1- toprakdan gaçy, 2- gämi geçiriji desga, 3- toprakdan bent, 4- birleşdiriji sütünler, 5 - bölýän diwar, 6- GEB-ift jaýy, 7- üstünden suw akdyryjy bent.

Suwuň mukdaryny suw desgalarynyň utgaşmalarynda kesgitlemegiň usullary, suw desgalarynyň utgaşmalarynyň görnüşine bagly bolýar.

17.1-nji suratda bendiň ýanynda gurlan GEB-iň görnüş-i görkezilýär, onuň düzümine gumdan bent, suw geçiriji bent, GEB-iň jaýy, gämi geçiriji girýärler.

17.2-nji suratda suwy sowujyly suw desgalarynyň utgaşmasynyň görnişi görkezilýär. Şu ýagdaýda GEB-iň jaýy bendiň ölçeg kesiginde ýerleşdirilmän, aýratyn gurulýar. Suwy sowujy GEB, köplenç, daglykdcrýalarynda gurulýar. Garyşyk edip hem gurulýar.

Kiçi GEB-lerde suwuň mukdaryny kesgitlemek. Kiçi GEB-lere kuwwaty 20000 KWt-dan az bolan gidroelektrobeketler degişli bolýar.

Kiçi GEB-de suwy hasaba almak üçin suw desgalarynyň utgaşmasynyň hemme gädiklerini takykklamaly, ýagny GEB-iň turbinasynyň ýollaryny, bendiň suw geçiriji gädigini we ş.m. Netijede olaryň suw geçirijiligi anyklanýar. Şonuň bilen birlikde bendiň ýokarky we aşaky böleklerinde suwuň derejesine yzygiderli gözegçilik işleri guralýar, sebäbi takykлама suwuň mukdary bilen suwuň derejesiniň özara baglanyşyk çyzgysyny gurnagy talap edýär. Suwuň mukdaryny baglanyşyk çyzgysy boýunça kesgitleýärler.

Eger-de GEB-de akym ilkinji gezek hasaba alnyp başlanan bolsa, onda suw desgalarynyň utgaşmalaryny doly öwrenmeli, turbinalary we bendiň gädiklerini takykklamaly, ýcre siňýän we syzýan suwlaryň mukdaryny ölçemeli, suw desgalarynyň utgaşmasynda gidrometriýa işleri we yzygiderli gözegçilikleri guramaly.

Suw desgalarynyň utgaşmasyny öwrenmek üçin, geçirilýän işleriň maksady, onuň esasy tehniki häsiýetlendirijileriniň, desgalarynyň, gurluşlarynyň we enjamlarynyň ýagdaýyny bilmekden ybaratdyr. Şeýle hem GEB-iň wezipesi we düzgüni kesgitleňýär.

Gidrometriýa işleriniň maksady suw desgalarynyň utgaşmasynyň suw geçiriji gädiklerini takykklamak we dürli basyşda GEB-iň turbinalaryndan, bendiň gädiklerinden we başgalardan geçýän suwuň mukdaryny ölçemekden ybaratdyr. Ondan başga-da ýere siňýän we desgalardan syzýan suwuň mukdaryny kesgitleýärler.

Suw desgalarynyň utgaşmasyndaky akyp geçýän suwuň umumy mukdaryny aşakdaky baglanyşygyň üsti bilen aňlatmak bolýar:

$$Q = Q_t + Q_b + Q_s + Q_{beýl}, \quad (17.1)$$

bu ýerde

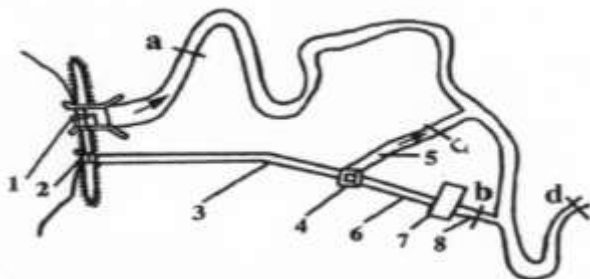
Q_t -turbinaryň üstünden geçýän suwuň mukdary;

Q_b -bendiň üstünden geçýän suwuň mukdary;

Q_s -ýere siňýän we desgalardan syzýan suwuň mukdary;

$Q_{beýl}$ -beýleki talaplar (suwarmak, gämi gatnawy we başgalar) üçin ulanylýan suwuň mukdary.

Suw desgalaryň utgaşmasyny takykklamak bu dürli basyşda, turbinalaryň we suw geçiriji gädikleriniň açylyş derejesinde ýokarky aňlatmanyň gatnaşyklaryny kesgitlemekden ybaratdyr.



17.2-nji surat. Suwy sowujy GEB-iň görnüşi. 1-bent, 2-suwy sowujy nowhananyň baş desgasy, 3-suwy sowujy nowhana, 4-basyş howzy, 5-ätiýaçlyk suw zyňyýy, 6-geçiriji turba, 7-GEB-iňjaýy, 8-suw äkidiji nowhana. a-bendiň gädigini takykklamak üçin esasy ölçeg kesigi, b-GEB-iň äkidiji nowhanadaky ölçeg kesigi, ç-ätiýaçlyk suw zyňyjynyň gädigini takykklamak üçin ölçeg kesigi, d-jemleýji (barlag) ölçeg kesigi.

Gidrometriýa işler guralanda, suwuň mukdaryny ölçemek üçin gidrometriýa ölçeg kesigi saýlanyp alynýar we enjamlaşdyrylýar, suwuň derejesini ölçýän gözegçilik nokat gurulýar.

Takyklaýjy ölçeg kesikleriniň ýerleşýän ýeri GEB-iň görnüşine (bentli suwy sowujyly) baglylykda kesgitlenýär. Ölçeg kesikleri suw getiriji we suw äkidiji nowhanalaryň göni akýan böleklerinde ýerleşdirmek has amatly bolýar.

Bentli GEB-de bendiň gädigi takyklananda, şeýle hem ýere siňýän we syzyp gidýän suwuň mukdary kesgitlenende, gidrometriýa ölçeg kesiklerini derýanyň hanasynda bendiň aşaky böleginde ýerleşdirýärler, mümkin boldugyça, desga ýakyn bolmaly (100-400 m).

Suwy sowujyly GEB-lerde takyklanýan ölçeg kesikleriniň takmynan ýerleşşi 17.2-nji suratda görkezilýär. Ölçeg kesigi a, b, ç, d-lerde suwuň mukdaryny gidrometriýa pyrlawajynyň kömegi bilen ölçýärler.

Suw ölçeýji gözegçilik nokatlary bendiň ýokarky we aşaky böleklerinde gurulýarlar. Iki gözegçilik nokadynyň hem ölçeg nokatlarynyň nollary birmeňzeş alynýar, bu suw derejeleriň tapawudy basyşy kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Gerek bolsa, suwuň derejesini özi ýazýan abzallar hem gurnalýar, ol suwuň derejesiniňzygiderli üýtgäp durşuny görkezýär.

Her bir takyklanýan ölçeg kesigi reýkaly gözegçilik nokady bilen üpjün edilýar. Eger-de takyklanýan ölçeg kesik derýa hanasynda suw desgalarynyň utgaşmasyndan aşakda ýerleşýän bolsa, onda gazykly gözegçilik nokady gurulýar.

Akymy hasaba almak üçin suw desgalaryň utgaşmasynda yzygiderli geçirilýän gözegçilikler aşakdakylardan ybarat:

1. Bendiň ýokarky we aşaky bölekleriniň suw derejesine yzygiderli gözegçilik etmek;
2. Turbinalaryň açylýan we ýapylýan wagtlaryny bellemek;

3. Bendiň suw geçiriji gädiginiň we beýleki suw geçiriji gädikleriň açylýan we ýapylýan wagtlaryny bellemek;

4. Derýanyň düzgünindäki we suw desgalaryň utgaşmasynyň işleýşindäki hemme özgerişleri bellemek.

Suwuň derejesi we turbinalaryň açylyşy baradaky maglumatlar GEB-iň energiýa öndürijiligini görkezýän kitapçasyna ýazylýar, onda elektroabzallaryň görkezýäni we elektrogüýjenmäniň kilowat-sagatda öndürilişi bellenilýär.

Suw geçiriji gädikleriň açylyşy we ýapylyşy baradaky ýazgylar başga kitapça ýazylýar, onuň ýazylyş nusgasy suw desgalaryň utgaşmasynyň gurluşyna baglylykda kesgitlenilýär.

Turbinalary sazlamagyň maksady kuwwatlylygyň, basyşyň we suwuň mukdarynyň aralaryndaky özara baglanyşygy almakdan ybaratdyr. Eger-de şeýle baglanyşyk takykklamak arkaly alnan bolsa, onda suwuň mukdary belli bolan kuwwatlylyk we basyş boýunça kesgitlenýär. Generatoryň gysgyjynyň kuwwatlylygy hasaplaýjy boýunça kesgitlenýär, onuň kilowat-sagatdaky görkezýänini sagadyň sanyna bölmeli. Basyş suw ölçemegiň gözegçilikleri boýunça kesgitlenýär.

Kuwwatlylygyň, suwuň mukdarynyň we basyşyň arasyndaky baglanyşyk aşakdaky gatnaşyklar boýunça kesgitlenýär. Iş güýjüň we ýoluň köpeldilmegi bilen aňladylýar. Häzirki şertlerde güýç aşakdaky baglanyşyk arkaly kesgitlenýär:

$$F = Qt\gamma, \quad (17.2)$$

bu ýerde

Q -suwuň mukdary, mVs;

t -sekunt hasabyndaky wagt;

γ -suwuň göwrüm birliginiň agramy, kg/W.

Güýjüň iş geçirýän aralygy basyşyň H ululygyna deň. Onda kuwwatlylyk N aşakdaky baglanyşyk boýunça aňladylýar:

$$N = \frac{Qt\gamma H}{t} = 1000 QH, \quad (17.3.)$$

bu ýerde

N -kg m/s, ýöne kuwwatlylyk, adatça, kilowatda (kWt) aňladylýar.

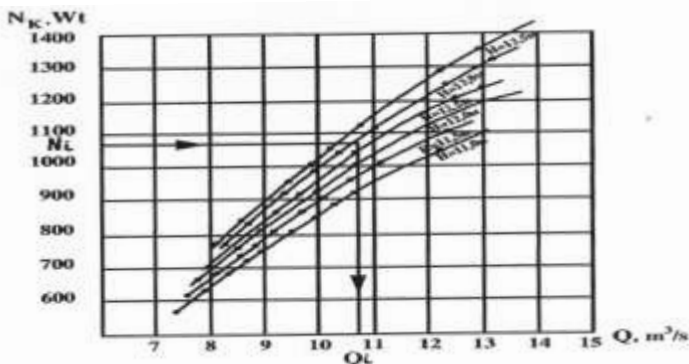
1 kWt \approx 102 kg m/s, onda N kilowatda aşakdaky ýaly kesgitlenýär:

$$N=9,81QH \quad (17.4)$$

Enjamyň (turbina we generator birlikde) hakyky kuwwatlylygy basyşyň ýitmegi sebäpli, aňlatmadan gelip çykýandan az bolýar. Ol ýitgi peýdaly täsir köpeldijisi (PTK) arkaly hasaba alynýar. Enjamyň peýdaly täsir köpeldijisi η turbinanyň, generatoryň we reduktoryň peýdaly täsir köpeldijileriniň köpeldilmegine deň:

$$\eta=\eta_t\eta_g\eta_r,$$

Peýdaly täsir köpeldijisi hasaba alnandaky enjamyň kuwwatlylygy deňdir:



17.3-nji surat. Turbinanyň üstünden geçýän suw mukdarynyň generatoryň gysgyjyndaky kuwwata N we basyşa H baglylygy.

$$N=9,81\eta QH$$

ýa-da

$$Q = \frac{N}{KH}, \quad (17.6)$$

bu ýerde:

$K=9,81$ η.

Kiçi GEB-ler üçin köpeldiji K 6,5-7,5 töweregi bolýar.

Turbinany takyklamak, turbinanyň dürli derejede açylmagyndan we dürli basyşa baglylykda suwuň mukdaryny ölçemekden ybaratdyr.

Turbinany takyklamagyň netijesi suw mukdarynyň kuwwatlylyga we basyşa baglylykdaky çyzgysy görnüşinde taýýarlanylýar $Q=f(N,H)$ (17.3-nji surat). Baglanyşyk çyzgynyň kömegi bilen belli bolan N we H baglylykda Q kesgitlenýär.

Suw geçiriji bent gädiklerini takyklamak, gidrawliki aňlatmalardaky suw mukdarynyň köpeldijisini kesgitlemekden ybaratdyr.

Gidrawliki aňlatmalaryň kömegi bilen deşikden geçýän suwuň muk-dary, basyşyň we deşiğiň ululygynyň baglanyşygy görnüşinde tapylýar. Gidrawliki manyda suw desgalaryň utgaşmalarynyň suw geçiriji deşikleri, bent gädikleri ýa-da ýuka diwarly deşikler ýaly işlemekleri mümkindir. Bent gädikleriniň we ýuka diwarly deşikleriň üstünden suwuň akyp geçişiniň esasy görnüşleri 17.4-nji suratda görkezilýär. Suw geçiriji deşiklerden suwuň akyp geçişiniň esasy görnüşleriniň gidrawliki aňlatmalary aşak-dakylardan ybarat:

a) ýuka diwarly bent gädigiň üstünden akyp geçende (17.4-nji **a** surat):

$$Q = m_0 b Q_{s,b} \sqrt{2gH}^{3/2}, \quad (17.7)$$

bu ýerde:

m_0 - suwuň mukdarynyň köpeldijisi, ol suwuň geliş tizligini, akymyň

gapdaldan gysylmagyny hasaba alýar we 15.5-nji ýada 15.6-njy

aňlatmalar boýunça kesgitlenýär hem-de ortaça 0,42-0,50 deň;

b-bent gädigiň ini;

$\sigma_{s.b.}$ -suwa basdyrylyş köpeldijisi.

Haçanda aşakdaky şertler ýerine ýetirilse, bent gädigi suwa basdyrylan ýagdaýda işleýär:

$$1) h_{ab} > P_{ab},$$

$$2) \frac{Z}{P_{ab}} < 0,75.$$

Suwa basdyrylma köpeldijisi aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$\sigma_{s.b.} = 1,05 \left(1 + 0,2 \frac{H - Z}{P_{ab}} \right)^3 \sqrt{\frac{Z}{H}}, \quad (17.8)$$

bu ýerde:

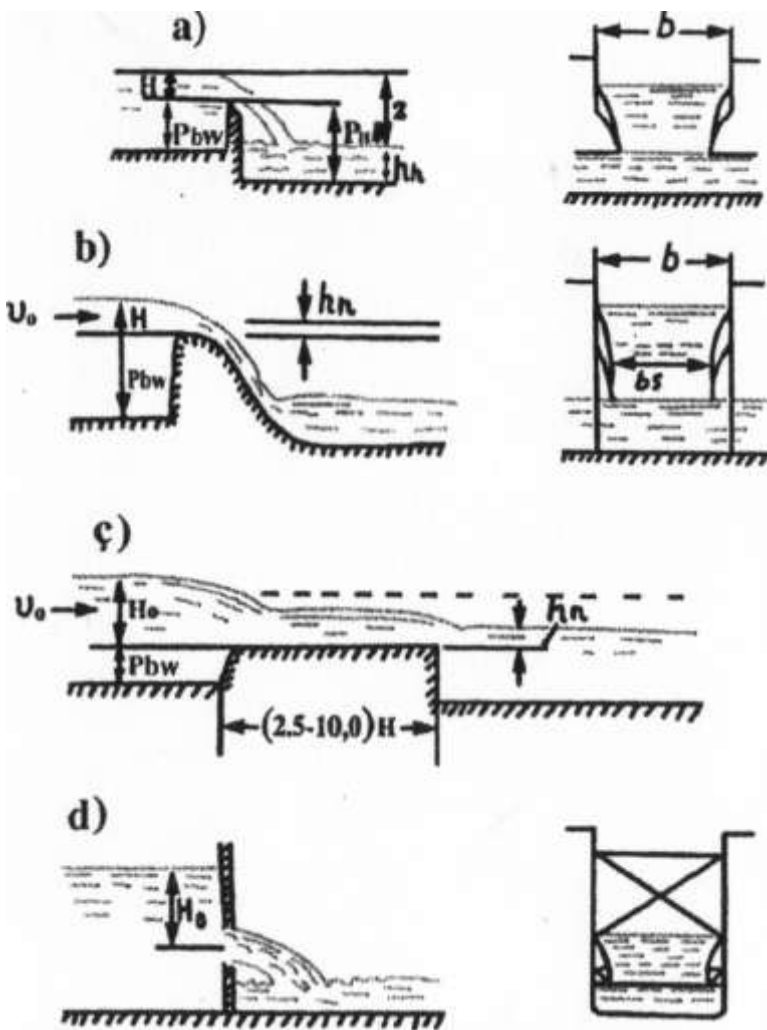
H-bent gadiginifi üstündäki basyş, ýagny bendiň ýokarky bölegindäki suwuň

derejesi bilen bent gädiginiň gerşiniň bellikleriniň tapawudy;

Z-bendiň ýokarky we aşaky bölekleriniň suw derejeleriniň tapawudy

(17.4-nji surat);

P_{ob} - aşaky bölek tarapdan bendiň beýikligi.



17.4-nji surat. Suwuň bent gädiginiň üstünden we deşikden akyp geçişi.

a-ýuka diwarly bent gädigi, **b**-tejribe kesikli bent gädigi, **ç**-giň bosagaly

bent gädigi, **d**-ýuka diwardaky deşik (suwa basdyrylmadyk).

b) tejribe kesikli bent gädiginiň üstünden suw akanda (17.4-nji **b** surat);

$$Q = m b_s \sqrt{2g} H_o^{3/2}, \quad (17.9)$$

bu ýerde:

m -suw mukdarynyň köpeldijisi (boşluksyz görnişli bent gädigi üçin $m=0,49$);

b_s -akymyň gapdalyndan gysylmagy hasaba alnanda bent gädigiň giňligi;

g -agyrlýk güýjüniň tizlenmesi;

H_o -geliş tizligi hasaba alnandaky basyş.

$$H_o = H + \frac{v_o^2}{2g}, \quad (17.10)$$

Bu ýerde:

v_o - bendiň ýokarky böleginiň önündäki tizlik.

Eger-de şeýle şert ýerine ýetirilse: $\frac{h_n}{H_o} \geq 0,35 - 0,50$

(17.4-nji **b** surat) tejribe kesikli bent gädigi suwa basdyrylan hasap edilýär. Suwa basdyrylan bent gädiginiň üstünden akyp geçýän suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = \sigma_{s,b} m b_s \sqrt{2g} H_o^{3/2} \quad (17.11)$$

bu ýerde:

$\sigma_{s,b}$ - suw basmagyň köpeldijisi;

ol - $\frac{h_o}{H_o}$ baglylykda gidrawliki maglumatlar boýunça

kesgitlenýär;

ç) giň bosagaly bent gädiginiň (17.4-nji **ç** surat) üstünden akyp geçýän suwuň mukdary 17.9-njy aňlatma boýunça kesgitlenýär, ýöne suw mukdarynyň köpeldijisi **m** bolsa ortaça 0,32-0,38 deň edilip alynýar. Giň bosagaly suwa basdyrylan bent gädiginiň üstünden akýan suwuň mukdary 17.11-nji

aňlatma boýunça kesgitlenýär; köpeldijiler **m** we **σ_{s.b.}** bar bolan maglumatlar boýunça kesgitlenýär;

d) ýuka diwarly suwa basdyrylmadykdeşiň (17.4-nji **d** surat) üstünden akýan suwuň mukdary aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gH_o}, \quad (17.12)$$

bu ýerde:

μ - suw mukdarynyň köpeldijisi, ol bar bolan maglumatlar boýunça

kesgitlenýär;

ω - deşiň meýdany;

H₀- geliş tizligi hasaba alýan deşiň merkeziniň üstündäki basyş.

Ýokarda görkezilen aňlatmalary suwuň mukdaryny kesgitlemek üçin elmydama göni ulanybermek bolmaýar, sebäbi suwuň mukdarynyň köpeldijileri belli bir ýagdaýda kesgitlenende, gidrawliki maglumat kitapçalarda görkezilenlerden tapawutlybolmagym mümkin. Şeýle bolanda köpeldijiler **m** we **μ** takyklama netijesinde tapylýarlar.

Bendiň suw geçiriji deşigini takyklamak, bendiň suw geçiriji deşiginiň açylyş derejesine laýyk gelýän suw mukdaryny ölçemekden ybaratdyr.

Köpeldijiler suw geçiriji deşikler takyklandanda, ölçenen suwuň mukdaryna, deşiň giňligine (**b_s**) we basyşa (**H**) baglylykda kesgitlenýär. Geçirilen işleriň we hasaplamalaryň esasynda, dürli açylyş derejede we basyşlarda bent gädikleriniň hem-de deşikleriň suw geçirijilik ukybynyň hasaplama jedweli düzülýär.

Ýere siňýän we desgalardan syzýan suwuň mukdaryny ölçemek.

Suw desgalarynyň utgaşmasynyň desgalarynda bolýan ýere siňmäniň we syzmanyň jemi mukdary şulary öz içine alýar:

a) bendiň aşagyndan, GEB-iň jaýynyň aşagyndan, şeýle hem bendiň daşyndan siňip geçýän suwuň mukdary;

b) turbinanyň işlemeýän gönükdiriji enjamlarynyň jebis däldiginden we suw geçiriji deşiklerden syzyp geçýän suwuň mukdary.

Desganyň aşagyndan we gapdallaryndan siňip geçýän suwuň mukdary örän az bolýar we desgadan syzyp geçýän suwuň mukdary bilen birlikde hasaba alynýar.

Ýere siňýän we işlemeýän turbinalaryň gönükdiriji enjamlaryndan syzýan suwuň mukdaryny iki ýol bilen ölçemek mümkin:

- gös-göni bentden aşakda ýerleşen ölçeg kesiginde, ýöne GEB-iň sowujy nowhanasynyň hanasyna çykýan ýerden ýokarda;

- GEB-iň sowujy nowhanasyna çykýan ýerindäki ölçeg kesikde bolmaly (turbinalar işlemedik ýagdaýda).

Soňky ýagdaýda alnan suw mukdaryndan işlemeýän turbinalaryň gönükdiriji enjamlaryndan syzýan suw mukdaryny aýyrmaly.

Ýere siňýän we desgalaradan syzýan ýitginiň basyşa baglylykda üýtgäp durjaklygyny göz önünde tutmaly, bu bolsa şu soragy ýylyň dürli pasyllarynda basyşyň dürli bahalarynda öwrenmegi talap edýär.

Bendiň suw geçiriji deşiklerinden geçýän suwuň mukdaryny kesgitlemek. Köplenç, howdandan suw bendiň suw geçiriji deşikleriniň üsti bilen derýanyň köp suwly we joşýan döwürleri zyňylýar. Bentden geçýän suwuň mukdary gidrawlik aňlatmalar boýunça basyşa, bent gädiginiň görnüşine we suwuň akýş häsiýetine baglylykda kesgitlenýär. Zyňylýan suwuň mukdaryny hasaplamak üçin hödürlenýän aňlatmalar, adatça, suw desgalaryň utgaşmasynyň taslamasynda görkezilýär.

Tejribede, köplenç, bendiň deşiginiň suw geçiribilijilik ukybynyň baglanyşyk çyzgysy gurulýar, şol baglanyşyk çyzgysy boýunça agyzýapylaryň dürli açylyş ululyklarynda

basyşa ýa-da bendiň ýokarky böleginiň suw derejesine baglylykda suwuň mukdary kesgitlenýär.

Ýörite maksatly suw geçiriji deşiklerden (buz geçirijiler, ýuwmak üçin niýetlenen deşikler we ş.m.) akýan suwuň mukdary ýokardaky ýaly kesgitlenýär.

Gämi geçirijiden geçýän suwuň mukdaryny kesgitlemek. Her gämi geçirijide akýan suwuň mukdary guýulýan prizmanyň göwrümi boýunça kesgitlenýär, ol gämi geçirijiniň suw saklaýjysyndan aşaky bölege zyňylýan suwuň göwrümüne deň.

Gämi geçirmäniň ortaça gije-gündizdäki suw mukdary aşadaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$Q_{g.g} = \frac{V_n}{86400} \quad (17.13)$$

bu ýerde:

V_n - guýulýan prizmanyň göwrümi;

n - gämi geçirmäniň gije-gündizdäki sany;

86400 - gije-gündizdäki sekundyň sany.

Bir gämi geçiriji üçin guýulýan prizmanyň göwrümi:

$$V = \omega H_{or}$$

bu ýerde

ω - gämi geçirijiniň suw guýulýanynyň meýdany;

H_{or} - gije-gündizdäki ortaça basyş.

Siňýän we syzýan suwuň mukdaryny kesgitlemek.

Ýere siňýän suwuň mukdary suwuň desgadan çykýan ýerinde göwrüm usuly boýunça ýa-da siňýän suwy çykarýan sorujynyň öndürililigi boýunça ölçenilýär, kähalatlarda bent gädikleriň kömegi bilen hem ölçenilýär.

Berkidijili daş garyndysyndan salnan bendiň gabarasyndan siňip geçýän suwuň mukdaryny, bendiň içinden geçýän ötük arkaly hem hasaba almak bolýar.

Suwuň siňmäge bolýan ýitgisi taslamada göz önünde tutulýar. Köplenç, ol az bolýar. Eger-de siňmäge gidýän suwuň mukdary köpeliýän bolsa, onda onuň azalmagy üçin çäre görmeli bolýar.

Agyzýapylardan we işlemeýän turbinalaryň gönükdiriji enjamlaryndan syzyp geçýän suwuň mukdary örän az bolýar. Ol takmynan hasaba alynýar, köplenç, oňa göz çaky bilen baha berilýär.

Suw baýlyklaryny toplumlaýyn ulanmak

Senagatda we ýylylyk energetikasynda suwuň peýdalanalyşy

Senagatyň tebigy suw baýlyklaryndan peýdalanmagy ýyl geldigiçe artýar. Bu faktorlar ýudymyzda senagatyň we ýylylyk energetika pudagynyň ösmegi bilen baglanyşyklydyr. Ýurdymyzda gurluşyk materiýalary senagaty, himiýa (dökünhimiýa, nebithimiýa) senagaty, energetika senagaty dokma senagaty pudaklary gün geldigiçe ösýär we şonuň bilen baglanyşykda suwuň sarp edilişi hem artýar.

Senagatda suw baýlyklaryndan tygşytly peýdalanmaklygy we hapalanan suwlary arassalamaklyga uly ünüs berilýär. Senagat kärhanalaryň suw hojalygy toplumu sistemasynda hapalanan suwlary arassalap ulanmaklygy işläp düzmekligiň aýratynlyklaryna uly orun berilýär.

Senagatda suwuň peýdalanylyşy. Kislota, spirt, mineral dökünleri we beýleki himiki önümleri alynanda suw çig mal hökmünde ulanylýar. Olar garmakda, eretmekde, kristallaşdyrmakda we suwutmakda goşundy bolup hyzmat edýär. Sement, gips, alebastr we izwest ýaly wajyp gurluşyk materiallarynyň birikdirilmegi we gatadylmagy suwsuz mümkin däl. Bug we gyzgyn suw ýylylyk äkidiji we

sowadyjdyrlar. Suw gidrawliki enjamlarda işçi sreda bolup gulluk edýär. Mundan başgada suwy her bir kärhanalarda öhümçilik maksatlary üçin ulanylýar: işgärleriň isleglerini kanagatlandyrmak üçin, ýangyn söndürmek howupsyzlygy üçin, arassaçylyk-gigiýena şertlerini kanagatlandyrmak üçin. Senagatda suwuň sarp edilişiniň mukdary, öndürilýän önümiň bir birligine udel sarp edilýän suwuň möçberine we kärhananyň kuwwatlylygyna bagly bolýar. Suwuň udel sarp edilişi önümçiligiň tehnologiýa shemasyna, senagat suw üpjünçiligi sistemasyna, ýerli klimat şertlerine we başgada birnäçe faktorlara bagly bolup durýar.

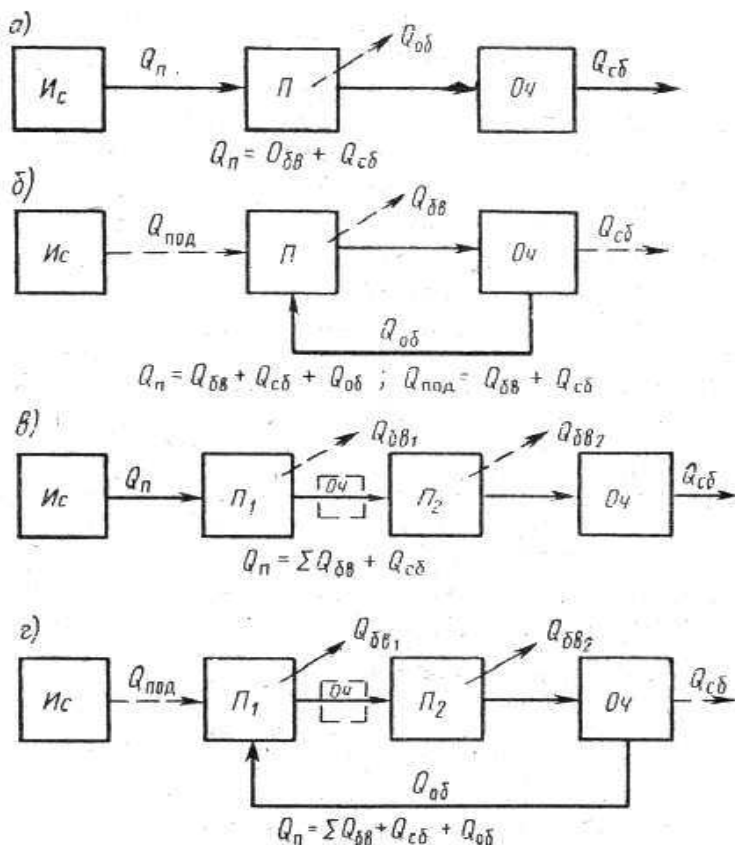
Käbir pudaklaryň senagatyndaky udel suw sarp edililik (önümiň m³/ton)

Çoýun.....	160...200
Polat.....	150
Sozulan metall.....	10...15
Nikel.....	4000
Mis	500
Sintetik kauçugy.....	2000...3500
Çyg nebit.....	30...40
Azot döküni.....	600
Kagyz	400...800

Derýanyň basseýinlerindäki suw baýlyklaryndan toplumlaýyn peýdalanylmagyň we olary goramagyň shemasy düzülende, aýratyn etrapçalarda önümiň bir birligine suwuň sarp edilişinde we hapalanan suwlaryň akdyrylyşynda birikdirilip ulaldylan normalry ulanylýar.

Önümçilik suw üpjünçiligiň sistemasy. Uly senagat kärhanalaryň önümçiligi üçin suwuň köp mukdary gerek bolýar. Senagat kärhanalaryň ýerleşdirilşi çig-mal çeşmeleriniň we peýdaly gazyp alynýan baýlyklaryň ýerlerine baglylykda çözülýär. Bu ýagdaýda suw çeşmeleriniň daşdakylary hem

ulanylýar. Köp mukdardaky suwlary daş aralyklara akdyrmakda gurluşygyna we onuň desgalarynyň ulanyşygy köp mukdardaky çykdaýlary talap edýär. Suwuň akdyrylmagynyň aralygyny gysgaldylmagy suw üpjünçiligi sistemasynyň ygtybarly işlemegini üpjün edýär.



6-njy surat. Senagatda suwuň peýdalanylşynyň shemasy:

а–bir taraplaýyn akýan; б–aýlanşykly; в–gaýtadan ulanmak; г–garyşykly; Q_{Π} -suw sarp ediji meýdança; $Q_{под}$ -goşmaça suw beriji; $Q_{об}$ -gaýtadp gelmeýän suwuň peýdalanylşy; $Q_{об}$ -aýlaşykdaýy suw; $Q_{сб}$ -akdyrylýan suw; $Ис$ -suwuň çeşmesi; $\Pi_{1,2}$ -suw sarp edijiler. $Оч$ -suw arassalaýjy;

Senagat kärhanalar ýerleşdirlende olaryň tebigy suw ýataklaryna ýetirip biljek täsirlerini hasaba alynýar. Suw baýlyklarynyň ýetmezçiligi we akdyrylýan hapa suwlaryň mukdarynyň birden kemeldilmegi önümçilikde aýlanşykly suw üpjünçiliginiň we suwy gaýtadan peýdalanylmagynyň usullarynyň önümçilikde ulanylýandygyny görkezýär. Täze suwuň alynşygynyň kemeldilmegi diňe bir ykdysady tarapdan amatlylyk bermän, eýsem ekologiki ähmiýeti hem bardyr. Önümçilikde suw üpjünçiligi sistemasynyň ygtybarlylygyny ýokarlandyran ýagdaýynda, wajyp ähmiýeti bardyr. Önümçiligi suw üpjünçiliginiň tertibiniň bozulan ýagdaýynda uly çykadjyly awarialara getimegi mümkin. Bu bolsa önümçiligiň enjamlarynyň döwürmeginden başgada adamlaryň janyna howp salmagyna getirýär. Suwuň berilişiniň tertibiniň ýa-da berilýän suwuň hiliniň üýtgemegi goýberilýän önümiň hiliniň peselmegine getirýär we önümçiligiň enjamlaryny sandan çykarýar.

Alynýan täze tebigy suwlary tygşytlamak senagat suw üpjünçiligi shemasynyň işleýşiniň effektini ýokary galdyrýar. Suwy gaýtadan ulanmak gaýtaryp berilýän suwlary önümçiligiň tehnologiiki maksatlary üçin ulanmaklyk, suwarymly ýerlere bermeklik, suwsuz ýerleri suwlandyrmak we beýleki maksatlar üçin suw üpjünçiligini üpjün etmekden ybaratdyr. Önümçilikden geçenden soň ýa-da önümçilik sykylynda bolandan soň, suw indiki ulanyjylara gaýtadan ulanmaka üçin barýar. Dürli tehnologiýalarda suwy köp gezek ulanmak ony hapalanmagy bilen baglaşykly bolup, olary ýerlerde arassalamak mümkinçiligini döretmeli. Şol suwlar arassalanman yzygider ulanmak mümkin bolmaýar. Ulanyşykda bolan gyzgyn suwlary ýaşaýyş jaýlary gyzdirmek, zawodlaryň ýaşaýyş jaýlarynyň we beýleki hojalyk jaýlaryny ýylatmak üçin peýdalanylýar.

Suw üpjünçiligi sistemasynda senagat kärhanalaryň ählisinde aýlanşykly we ýapyk suw ulanyşygy ulanmaklyk teklipli edilýär. Senagat kärhanalarda ýerli hapa suwy

arassalaýjy desgalar göz önüne tutmaklyk aýlaşykly we gaýtadan ulanmak suw üpjünçiligini göz önüne tutulmlagyna ýardam berýär.

Suw baýlyklaryndan tygşytly peýdalanmak önümçilik toplumynyň tehniki-ykdysady ösdürilmeginiň esaslandyrmasy hökmünde garalýar. Önümçilikde öndürilýän önümiň görnüşleriniň effektiv strukturasyny döretmek, tebigy daşky gurşawy goramak, suw baýlyklaryndan toplumlaýyn peýdalanmak ýaly usullary önümçilige ornaşdyrmakdan ybarat.

Senagat kanalizasiýasy. Köp mukdardaky sengat kärhanalar dürli düzümdäki hapalanan suwlary emele getirýär. Şol sebäpli senagat kanalizasiýasynyň shemasyny kesgitlemek çylşyrymly inženerçilik meselesi hökmünde göz önüne getirilýär. Suwuň yzygider ulanylmagy, önümçiligiň içki tehnologiýasynda suwuň aýlanşykly sistemasyny döretmek, önümçiligiň ýerli hapa suw arassalaýjy desgalaryny gurnamak, dürli önümçilikden akdyrylýan birmeňzeş hilli suwlary bilelikde arassalamak, senagatdan akdyrylýan hapalanan suwlary umumy şäher hapa suw arassalaýjy desgalaryna akdyrmak sistemalary bilen üpjün etmekden durýar.

Suwuň sarp edilmeginiň we akdyrylýan hapalanan suwlaryň mukarlary. Akdyrylýan hapalanan suwlaryň ýyl boýunça ortaça mukdary aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär

$$Q_{\text{ort}} = N q_{\text{ud}}$$

N-önümçiligiň göwrümi; q_{ud} -suwuň ýyl boýunça ortaça birikdirip ulaldylan normasy ýa-da hapalanan suwuň bir birlik önüme düşýän mukdary.

Suwuň maksimal we minimal mukdaryny we akdyrylýan hapalanan suwuň göwrümini kesgitlemek üçin gysky we tomusky koeffisientleri ulanylýar (K_{tomus} , K_{gys})

$$Q_{\text{mak}} = K_{\text{tomus}} M_{\text{ort}} \text{ we } Q_{\text{min}} = K_{\text{gys}} Q_{\text{ort}}$$

Ýylylyk energetikasynda suwuň peýdalanylşy. Energetika pugdagy biziň ýurdumyzda iri suw sarp ediji kärhanalaryň hataryna girýär. Ýurdumyzdaky ýylylyk elektrik

stansiýalary we täze gurulýan gazotrubinaly elektrik stansiýalary köp suw talap edýän kärhanalardyr. Bu pugdakda esasan bug öndürmek we işleýji agregatlary sowatmak üçin ulanylýar. Olaryň alýan suwlarynyň 50%-mi tebigy suw çeşmelerinden alynýar, galan bölegi gaýtadan ulanylýar.

Ýylylyk energetikasynyň, ýylylyk elektrik stansiýalarynda göni akdyryjy aýlaşykly we garyşykly suw üpjünçilik sistemalary bolýar.

Göni akdyryjyly suw üpjünçilik sistemasy stansiýada işläp gelen ýyly suwlary derýalara, kanallara, suw howdanlaryna, köllere we deňizlere akdyrmak üçin niýetlenendir. Akdyrylýan ýyly suwlar suw kabul ediji desgalara aýlanyp gelmez ýaly aralyga goýberilýär. Derýa suwlarynyň temperaturalary aşak bolan ýagdaýynda derýalaryň az suwly döwründe elektrostansiýalara ulanşykda bolan suwlar bilen garyp berilýär. Göni akdyryjy suw üpjünçilik sistemasynyň gurluşygy uly mukdardaky maýa goýum talap etmeýär. Elektrik stansiýalaryň köp suw talap edýändigini üçin uly derýalaryň kenarlarynda gurulýar. Ýöne bu usul ulanşykda bolan ýyly suwlary derýalara yzyna goýberilýändigini sebäpli derýalaryň suwunyň temperaturasynyň üýtgemegine getirýär. Bu bolsa derýanyň suwundaky bolup geçýän biologiki hadysalaryň täsirini ýetirip derýanyň akym tertibiniň üýtgemegine getirýär. Şonuň üçin iri ýylylyk energetiki desgalarda aýlanşykly suw üpjünçiligi sistemany göz önünde tutulmagyna getirýär. Aýlanşykly suw üpjünçiligi sistemasy sowadyjy suw howdany bilen bilelikde göz önünde tutulsa maksada laýyk bolýar. Garyşykly suw üpjünçiligi sistemasy ýokarky görkezilen göni akdyryjy we aýlanşykly suw üpjünçiligi sistemasynyň bilelikdäki ulanylmagyndan ybaratdyr. Bu bolsa derýanyň az suwly döwürlerinde sowadyjy suw howdanlary, gradirnileri ýa-da serpiji enjamlar bilen enjamlaşdyrılan sistemalary ulanmak göz önünde tutulýar.

Aýlanşykly suw üpjünçiligi sistemasynda gradirniler we serpiji basseýinler bolýar. Bu usulda suwy aýlaýjy nasos

enjamy ulanylýar. Käbir elektrik stansiýalarynyň aýlanşykly suw üpjünçiligi sistemasy öz aýratyn suw aýlaýjy nasos stansiýasy bilen enjamlaşdyrylýar. Aýlanşykly suw üpjünçiligi nasos stansiýasy aşakdaky suratda görkezilýär.

Tehniki we gigiýeniki talaplar we normalar TDS-2874-82 (2000) “Agyz suwy” bilen kesgitlenilendir.

Uly şäherlerdäki ýaşaýjylar gije-gündiziň dowamynda 600 litre çenli suw sarp edýär. Bu norma jaýlaryň sanitar-tehniki enjamlaşdyrylýşyna, tebigy şertlerine baglylykda tapawutlanyp biler. Suw üpjünçiligi desgalarynyň esasy görkezijileri şäherleriň suw üpjünçiligi sistemasyna we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi, belli bir dowamlylyk ýyllar üçin hasaplanylýar. Bu bolsa indiki we birnäçe nobatdaky gurluşyklaryny hem öz içine alýar. Şol bir wagtda şäherleriň we ilatly ýerleriň geljekki ösmegini we ýaşaýyş durmuş şertleriniň gowylandyrylmagynyň derejesiniň ýokarlanmagy bilen esaslandyrylýar. Ýylyň dowamyndaky passyllara baglylykda suwuň sarp edilşi üýtgeýär. Şonuň üçin suw üpjünçiligi sistemasynyň we suw arassalaýjy desgalaryň taslamasy ýerine ýetirlen wagtynda hasaba alynýar.

Gije-gündiziň dowamyndaky we sagatlaýyn suwuň sarp edilşiniň üýtgemegi şäherde bisydyrgyn suwuň sarp edilşine getirýär. Hepdäniň dowamyndaky suwuň bisydyrgyn sarp edilmegi ilatyň işçi sagatlarynyň dowamlylygyna, adamlaryň işlemeýänleriň sanyna bagly bolýar hem-de ilatly ýerlerdäki senagat kärhanalaryň işleýiş tertibine bilen gönümel baglanşyklydyr.

Suwuň sarp edilşi esasy jaýlaryň sanitar-tehniki enjamlaşdyrylýşy bilen kesgitlenilýär. Bu ululyk ilatyň sanyna, klimat şertleri bilen anyklanylýan ululykdyr. Ilatly ýerleriň suw sarp ediljiligi hasaplanylanda suwuň sarp edilşiniň gije-gündiz k_{g-g} we sagatlaýyn k_s bisydyrgynlyk koeffisienti ulanylýar. Bu ululyklar maksizmal suwy sarp ediljiligiň ortaça gije-gündiziň suw sarp edilşiniň gatnaşygy bilen kesgitlenilýär, sagatlaýyn bisydyrgynlygy hem şonuň ýaly kesgitlenilýär. Bir adam

başyna udel suw sarp edijiligiň normasy jaýlaryň arassaçylyk-tehniki ejamlaşdyrylýşyny derejesine baglylykda TDS-2874-82 (2000) “Agyz suwy” “Suw üpjünçiligi. Daşky suw geçiriji setler we desgalar” düzgünnamalaryň hödürlemeleri esasynda kesgitlenilýär.

Ilatly ýerleriň suw üpjünçiliginiň taslamasy ýerine ýetirilen wagtynda gije-gündizdäki ortaça ilatyň udel (ýylyň dowamyndaky) suw sarp edijiligi hojalyk hajatlary we agyz suwy üçin aşakdakylar kabul edilýär.

Ýaşayyş jaýlaryň ýaşayyş
amatlylyklarynyň derejesi:

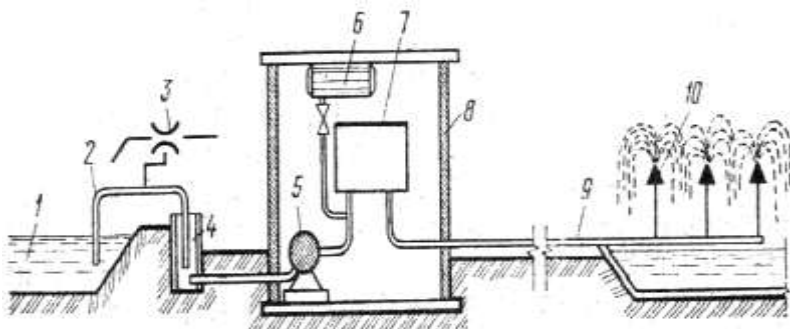
Adam
başyna udel suw
sarp edijilik l/g-g

Jaýlaryň içki suw üpjünçiliginiň
we kanalizasiýasynyň
enjamlaşdyrylýşynyň gurnalyş derejesi:

Wannasyz.....125....160

Wannaly we ýerli suw ýyladyjy
bilen enjamlaşdyrlan160....230

Merkezleşdirilen gyzgyn suw
üpjünçiligi bilen230....350



7-nji surat. Ýylylyk elektrik stansiýasynyň suw sowadyjysynyň
shemasy.

1-serpiji howuz; 2-sifon; 3-sifony işlediji ežektor; 4-suw kabul ediji
guýy; 5-nasos; 6-ätiýaçlyk suw saklaýjy gap; 7-kondensator; 8-ÝES-nyň
jaýy; 9-ýylaldylan suw geçiriji turba; 10-suw seçelendiriji sopl;

Şäherleriň we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi we hapalanan suwlary akdyrylyşy

Suw üpjünçiligi. Şäherleriň we ilatly ýerleriň häzirki zaman suw üpjünçiligi sistemasy tebigy suwlary kabul ediji we arassalap sarp edijilere bermek we paýlamak ýaly çylşyrymly tehniki desgalaradan ybaratdyr. Suw üpjünçiligi sistemasynyň ulanşyga köp ýaýranlarynyň esaslaryny aýdyp geçmek bolýar, agyz suw üpjünçiligi üçin niýetlenenleri, ýaşaýyş-durmuş, hojalyk hajatlary, senagat we ýangyna garşy suw üpjünçiliginiň ulgamlary degişlidir. Umumy suw sarp edijileriň esasasysy şäher suw üpjünçiligi sistemasydyr. Olaryň içinde ilatyň hojalyk hajatlary üçin -56 % (agyz suwy we iýmit taýýarlamak üçin-30%, geýmim-gejim ýuwmaklyga-10% wannada ulanmak üçin 30%, unitazlary ýuwmak üçin-30%), umumy edara-köpçülikleýin ulanylyş jaýlar üçin-17%, senagat üçin-16%, ýangyn söndürmeklige-3%, şäher hojalyklary üçin (köçeleri suwlamak, baglary suwarmak we fantanlar üçin)-1%, beýleki çykdaýylar üçin-5% suw sarp edilýär. Bu suw sarp ediliş paýlanşygy biziň ýerli şertlerimizde birek-birekden tapawutlanýar. Olaryň esasy sebäbi merkezleşdirilen suw üpjünçiligi sistemasy ilatyň ýaşaýyş durmuş şertleri we senagat suw üpjünçiligi sistemalarynyň umumylaşdyrlandygy üçindir. Biziň ýurdumyzda suw üpjünçiliginiň sistemalarynyň paýlanşyk prosesleri tapawutlanýar, onuň esasy sebäbi bagçylyk şereketlerini suwaryş suw geçiriji ulgamlaryň aýratyn bolmanlygy bilen düşündirilýär.

Agyz suwy üçin niýetlenilýän suwlaryň düzümi we häsiýeti islendik suw üpjünçiligi çeşmeleriniň görnüşlerne bagly bolmaýar. Suwy işlemekligiň usullary we suw üpjünçiligi setleriň konstruktiv çözgütleri empidemiologiki howsyszlygy

doly üpjün etmelidir. Tehniki we gigiýeniki talaplar we normalar TDS-2874-82 (2000) “Agyz suwy” bilen kesgitlenilendir.

Uly şäherlerdäki ýaşajylylar gije-gündiziň dowamynda 600 litre çenli suw sarp edýär. Bu norma jaýlaryň sanitar-tehniki enjamlaşdyrylşyna, tebigy şertlerine baglylykda tapawutlanyp biler. Suw üpjünçiligi desgalarynyň esasy görkezijileri şäherleriň suw üpjünçiligi sistemasyna we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi, belli bir dowamlylyk ýyllar üçin hasaplanylýar. Bu bolsa indiki we birnäçe nobatdaky gurluşyklaryny hem öz içine alýar. Şol bir wagtda şäherleriň we ilatly ýerleriň geljekki ösmegini we ýaşayş durmuş şertleriniň gowylandyrylmagynyň derejesiniň ýokarlanmagy bilen esaslandyrylýar. Ýylyň dowamyndaky pasyllara baglylykda suwuň sarp edilşi üýtgeýär. Şonuň üçin suw üpjünçiligi sistemasynyň we suw arassalaýjy desgalaryň taslamasy ýerine ýetirilen wagtynda hasaba alynýar.

Gije-gündiziň dowamyndaky we sagatlaýyn suwuň sarp edilşiniň üýtgemegi şäherde bisydyrgyn suwuň sarp edilşine getirýär. Hepdäniň dowamyndaky suwuň bisydyrgyn sarp edilmegi ilatly işçi sagatlarynyň dowamlylygyna, adamlaryň işlemeýänleriň sanyna bagly bolýar hem-de ilatly ýerlerdäki senagat kärhanalaryň işleýiş tertibine bilen gönümel baglanşyklydyr.

Suwuň sarp edilşi esasy jaýlaryň sanitar-tehniki enjamlaşdyrylşy bilen kesgitlenilýär. Bu ululyk ilatly sanyna, klimat şertleri bilen anyklanylýan ululykdyr. Ilatly ýerleriň suw sarp edililigi hasaplanylýanda suwuň sarp edilşiniň gije-gündiz k_{g-g} we sagatlaýyn k_s bisydyrgynlyk koeffisienti ulanylýar. Bu ululyklar maksizmal suwy sarp edililigiň ortaça gije-gündiziň suw sarp edilşiniň gatnaşygy bilen kesgitlenilýär, sagatlaýyn bisydyrgynlygy hem şonuň ýaly kesgitlenilýär. Bir adam başyna udel suw sarp edililigiň normasy jaýlaryň arassaçylyk-tehniki ejamlaşdyrylşyny derejesine baglylykda TDS-2874-82 (2000) “Agyz suwy” “Suw üpjünçiligi. Daşky suw geçiriji setler we desgalar” düzgünnamalaryň hödürlemeleri esasynda kesgitlenilýär.

Ilatly ýerleriň suw üpjünçiliginiň taslamasy ýerine ýetirilen wagtynda gije-gündizdäki ortaça ilatyň udel (ýylyň dowamyndaky) suw sarp edijiligi hojalyk hajatlary we agyz suwy üçin aşakdakylar kabul edilýär.

Ýaşaaýyş jaýlaryň ýaşaaýyş amatlylyklaryň derejesi:	Adam başyna udel suw sarp edijilik l/g-g
Jaýlaryň içki suw üpjünçiliginiň we kanalizasiýasynyň enjamlaşdyrylýşynyň gurnalyş derejesi:	
Wannasyz.....	125....160
Wannaly we ýerli suw ýyladyjy bilen enjamlaşdyrılan	160....230
Merkezleşdirilen gyzgyn suw üpjünçiligi bilen	230....350

Ilatly ýerlerde hojalyk hajatlary-agyz suw üpjünçiliginiň gije-gündizdäki suw sarp edilşiniň (ýyl boýunça ortaça) hasaplanylşy ($\text{m}^3/\text{g-g}$)

$$Q_{\text{g-g ort}} = \sum q_i N_i / 1000,$$

q_i -udel suwuň sarp edişi; N_i - dürli derejeli amatlyk şertleri bolan ýaşaaýyş jaýlardaky hasaplanan ilatyň sany;

Gije-gündizdäki iň köp we iň az suw sarp edilşiniň hasaplamasy ($\text{m}^3/\text{g-g}$):

$$Q_{\text{g-g mak}} = k_{\text{g-g mak}} Q_{\text{g-g ort}};$$

$$Q_{\text{g-g min}} = k_{\text{g-g min}} Q_{\text{g-g ort}};$$

Gije-gündizdäki suwuň sarp edilşiniň bisydyrgynlyk koeffisienti, ilatyň ýaşaaýyş durmuşyny hasaba alýan,

Sagatlaýyn suw sarp edilşiniň hasaplamasy (m^3/sag):

$$q_{s \min} = k_{s \min} Q_{g-g \text{ ort}} / 24;$$

$$k_{s \min} = \alpha_{\min} \beta_{\min}$$

2-nji tablisa

β_{\min}	β_{\max}	Koeffisient
0,01	4,5	0,1 cenli
0,02	3,5	0,2
0,03	3	0,3
0,05	2,5	0,5
0,1	2	1
0,1	1,6	2,5
0,2	1,5	4
0,4	1,3	10
0,5	1,2	20
0,6	1,15	50
0,7	1,1	100
0,85	1,05	300
1	1	1000 we onadan uljaj

Kanalizasiýa. Ilatyň ýaşaýyş durmuş prosesleriniň esasynda suw organiki we mineral emele gelişdäki zyýanly maddalar bilen hapalanylýar. Mundan başgada suw özüniň fiziki häsiýetlerini üýtgedýär. Şeýle suwlar hapalanan suwlar (lagym) diýip atlandyrylýar. Hapalanan suwlar ilatyň ýaşaýyş durmuşynda ulanylan, adamlaryň önümçilik işleriniň esasynda we meýdanlarda ýygnalynan atmosfera ygalynyň ýygnanylmagyna aýdylýar. Olar ilatly ýerlerden ýygnalynan lagym suwlara (ilatdan we senagat kärhanalaryndan kanalizasiýa akdyrylýan hapalanan

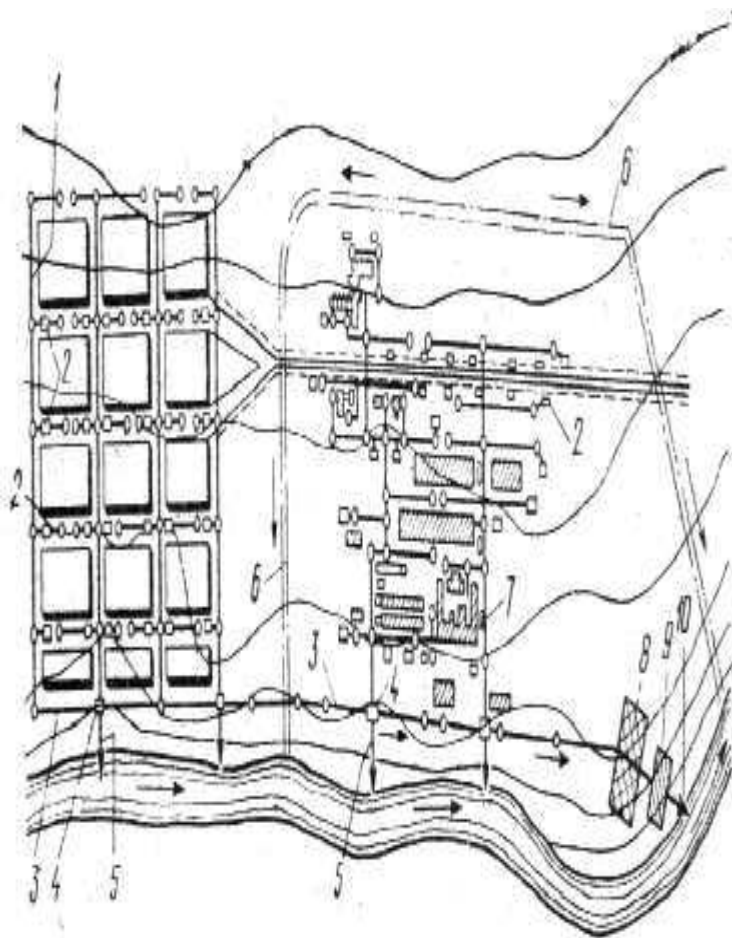
suwlaryň garyndylary), ýagyn suwlaryna (atmosfera ygaly esasynda emele gelýän we kanalizasiýa akdyrylýan), önümçilikde hapalanan suwlara (kärhanalarda tehnologiýa operasiýasynda bolan suwlar), suwaryş sistemasynda bolan suwlara (suwarymdan soň şor suw akabalaryna ýygnanýan suwlar) bölünýär.

Hapalanan suwlary ýygnamak, hyzmat edilýän obýektiden daşyna akdyrmak, arassalamak, zyýansyzlandyrmak we olary suw ýataklaryna akdyrmak inženerçilik desgalyk toplumy we arassaçylyk çäreleri üçin niýetlenendir. Bu inženerçilik desgalaryna suw äkidiji ýa-da kanalizasiýa toplumy diýilýär. Hapalanan suwlary akdyryş sistemasy ýokardaky agzalanlardan başgada atmosfera ygalynyň we garlaryň eremegi esasynda emele gelýän suwlary akdyrmaklygy we arassalamaklygy üpjün edýär.

Suw akdyryjy sistema (kanalizasiýa sistemasy) indiki elementlerden durýar: jaýlardan we howlyara hapalanan suwlary akdyryjy setleriň sistemasy, daşky köçe suw akdyryjy setler, sazlaýjy howuzlar, nasos stansiýasy we basyşly hapa suw geçirijiler, hapalanan suwlary arassalaýjy desgalar, arassalanan hapa suwlary suw ýataklaryna goýberiji we awaria goýberiji setlerden durýar.

Umumy hapalanan suwlary akdyryjylar sistemasy, bu dürli görnüşdäki hapalanan suwlary bir bitewi setde ýygnap

akdyrmak. Ýaşagyş durmuş, önümçilik weýagyş suwlaryny akdyryjy ulgamyň görnüşi aşakdaky 8-nji suratda görkezilen.



8-nji surat. Umumy hapalanan suwlary akdyryjy sistema:

- 1-köçe setleri; 2-ýagyş suwlaryny kabul edijiler; 3-esasy kollektor;
- 4-ýagyş suwlaryny akdyryjylar; 5-ýagyş sowgutlary; 6-dag etek ganowlary;
- 7-zawod seteleri; 8-hapalanan suwlary arassalaýjy desgalar; 9-hapalanan suwlary ulanmazdan ön arassalaýjy desgalar; 10-suw goýberiji;

Umumy hapalanan suwlary akdyryjylar sistemasynyň esasy ýagyş suwlaryny akdyryjy kollektory bolup ondan

hapalanan suwlaryň bir bölegini suw akabalaryna (suw ýataklaryna) akdyrylýar.

Doly aýratyn hapalanan suwlary akdyryjy sistema bir näçe hapalanan suwlary akdyryjy setlerden durýar. Olaryň her birisi aýratyn hapalanan suwlaryň görnüşini akdyrmak üçin niýetlenendir (şäheriň ilatynyň hapalanan suwlary akdyryjylary, önümçilik hapalanan suwlary we ýagş suwlaryny). Önümçilik hapalanan suwlary arassalamak üçin ýöretirleşdirilen arassalaýjy desgalar göz önünde tutulýar. Önümçilik hapalanan suwlary doly ýa-da doly däl arassalanýar. Ýagny olar arassalanandan soň umumy şäher setlerine guýdurýlýar ýa-da göni suw ýataklaryna akdyrylýar. Arassalanandan soň gaýtadan ulanmak mümkinçiligi döremegi hem mümkin.

Doly däl aýratyn hapalanan suwlary akdyryjykar, diňe hojalyk hajatlaryndan we önümçilikde hapalanan suwlary akdyrmak üçin niýetlenendir. Olara önümçilik-hojalyk hajatlary setleri diýilýär. Bu halatlarda ýagş suwlaryny äkitmeklik açyk latoklaryň üsti bilen akdyrmak göz önünde tutulýar.

Ýarym aýratyn hapalanan suwlary akdyryjylar iki sany aýratyn suw akdyryjy setden ybaratdyr -önümçilik-hojalyk hajatlary we ýagş suwy akdyryjy setler. Bu setleriň kesişýän ýerlerinde aýralaýjy kameralar gurulýar. Ýagş suwlarynyň az bolýan wagtlyk aýralaýjy kameranyň üsti bilen ýagş suwlaryň hemmesini esasy önümçilik-hojalyk hajatlary setine akdyrylýar.

Birleşdirilen hapalanan suwlary akdyryjylar. Bu sistema hyzmat edilýän obýektiň bir bölegi umumy hapalanan suwlary akdyryjy sistemasy we beýleki bir bölegi doly aýratynlaşdyrılan hapalanan suwlary akdyryjy sistema bilen enjamlaşdyrılan. Şäherleriň ösýän käbir böleginde doly aýratynlaşdyrılan hapalanan suwlary akdyryjy sistemany bozman beýleki sistemany kabul edilýär.

Oba hojalygynda suwuň peýdalanylşy

Oba hojalygynda suwuň peýdalanylşy beýleki pugdaklara garanyňda has köp sarp edilýär. Ýurdumyzyň geografiki ýerleşişine görä oba hojalygynyň önümleri diňe suwarymly ýerlerden alynýar. Beýle diýildigi oba hojalygynyň suw sarp ediljiligi ýeriň (topragyň) suw süzüjilik häsiýetine bagly bolup geçirilýän milioratiw çärelere görä suwuň tygşylylyk ulanylşygy işläp düzülýär.

Oba hojalygynda suwuň peýdalanylşy ýerleri suwarmakdan, suw üpjünçiliginden we ýerleri suwlandyrmakdan ybaratdyr. Suw hojalygy toplumyna ýerleriň çylylygyny guratmak batgalyklary suwlaryny çekdirmek, ýerleriň şor suwlaryny aýyrmak (düzly ýerleri ýuwmakdan) we beýleki kollektor-şor suw akdyryjy desgalaryndan durýar. Ýerleriň hasylylygy topragyň çyglandyrylşyna baglydyr. Şonuň üçin oba hojalygynda suwuň peýdalanylşy diňe ýeriň hasylylygyny artdyrmaklyga gönükdirilýär.

Suwarýş we suwlandyрма. Ýerleriň tebigy çyglylygyny sazlamak, melioaratiw çäreleri durmuşa geçirilmegini netijesinde amala aşyrylýar. Ýurdumyzda suwarymly ýerler gün geldigiçe artdyrylýar. Bu syýasat Hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen täze açylýan etraplaryň hasabyna alynyp barylýar. Soňky özgertmeler zamanasynda ýurdumyzyň her welaýatynda uly etrap açylyp bu ýerlerde oba hojalygynda birnäçe iş orunlar döredilip, açylýan täze suwarymly

ýerlerde azyk garaşsyzlygymyz üçin oba hojalygynyň dürli önümlerini ösdürip ýetişdirilýär.

Suw hojalygy toplumynda suwarymly ýerlere alynýan suwlaryň -75%-i gaýdyp gelmeýän suwlara degişlidir. Alynýan suwlar dürli çeşmelerden bolup olaryň aýry-aýratynlykdaky ýitgileri hasaplanylmaýar.

Meliorasiýa-ýerleri düýpli gowylandyrmak üçin hojalyk we tehniki çäreleriň birleşmesinden ybaratdyr. Meliorasiýanyň

ornaşdyrylmagy ýeriň durnukly hasylylygyny üpjün etmek we suw we ýer baýlyklaryndan tygşytly ulanmak usullarydyr.

Suwuň energiýasyny peýdalanmak

Suwuň energiýasyny peýdalanmak ýagny suwuň energiýasyny ulanmak bilen elektrik energiýasyny öndürmekden ybaratdyr. Hidroelektrik stansiýalary gurmak we olardan elektrik togyny almakda biziň ýurdumyzda örän pesdir. Munuň sebäbi ýurdumyzda hemişelik akýan akabalaryň (derýalaryň) suwunyň mukdarynyň örän azlygy bilen düşündirilýär. Beýle diýildigi suwuň energiýasyndan elektrik togyny almak biziň ýurdumyz üçin ykdysady tarapdan amatsyzdyr. Ýurdumyzdaky derýalaryň potesial derejesi örän pes şonuň üçin ýurdumyzyň tebigy baýlyklary köpligi üçin gazotrubin we gaz elektrik stansiýalaryny gurmak we olardan tok almak örän amatly bolup durýar. Taryhy çeşmelerden ugur alynanda Mary welaýatynyň çäginde akýan Murgap derýasynyň ugrynda “Çaňly bent” suw howdanynda suwuň energiýasyndan peýdalanyp gidroelektrik stansiýasy 1897-nji ýylda patşa Russiýasy tarapyndan gurulypdyr. Bu elektrik stansiýasy häzirki günlerde ýadygärlik hökmünde saklanyp gelýär.

Suw ulaglary we ýük gatnawlary

Suw hojalygy sistemasynda iri suwdan peýdalanjylar suw gatnaw pugdagy bolup durýar. Suw ulag gatnawlary ýurdumyzda giňden ulanylýar. Hazar (Kaspi) deňizinde uly gämi gatnawlary we balyk hojalygynyň ýük gatnadyjy paromlary giňden ulanylýar. Soňky ýyllarda nebitiň gazylyp alynmagynyň artdyrylmagy sebäpli çyg nebiti gatnadyjy tanker floty hem-de serhetara gorag floty döredildi. Bu bolsa ýurdumyzda suw ulag gatnaw pugdagynyň ösmegine getirdi. Mundan başgada goşy döwletler bilen Hazar deňiziniň üsti

bilen ýolagçy-ýük gatnadyjy gämileriň gatnowlary ýola salynýar. Şeýlelik bilen deňiz, derýa suw üsti gatnowlary artdyrylýar. Ýurdumyzyň Türkmenbaşy we Türkmenabat şäherlerinde deňiz we derýa flotlarynyň döwlet gullugynyň bölümleri bar. Bu bölümlerde gulluk borçlaryny ýerine ýetirýän Watan goragçylarmyz we ýöriteleşdirilen harby gullukçylarmyz işlerini dowam edýär. Bu gulluklaryň tehniki üpjünçiligini kämilleşdirmek maksady bilen Hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen täze döwrebap gämiler we gaýyklar satyn alynýar. Goňşy Russiýa döwletiniň Astrahan oblasti bilen döwletara gatnaşygy ýola goýulyp, gämi gatnowlaryny ösdürmek meselesini çömek maksady bilen döwletara şertnamalary baglanylyşyldy.

Balyk hojalygynyň suw peýdalanyşygy

Dünýä ummanynyň ähli akwatoriýasynda dürli döwletler balyk hojalygyny alyp barýar. Içki derýalardaky, köllerdäki, suw howdanlaryndaky we deňizlerdäki balyk baýlyklaryny özleşdirilýär. Balyk önümleri ilatyň iýmit üpjünçiliginde degerli paýyny tutýar. Ýurdumyzyň balyk hojalygy gün geldigiçe ösýär. Balyk tutmaklygy Kaspi deňizinde, Han-howuz we Sarygamyş suw howdanlarynda we bir näçe emeli suw howuzlarynda alynyp barylýar. Balyk hojalygy esasy içki suw ýataklaryň balyklarynyň tebigy ätýaçlyklarynyň hasabyna alynyp barylýar. Ýurdumyzyň suw ýataklarynda dürli balyklar ýaşaýar. Olar deňizde we köllerde, suw howdanlarynda we derýalarda ýaşaýanlara bölünýärler. Olar diňe tebigy ýagdaýda köpelmän, emeli usulda hem köpeldilýär. Balyklar köpelende suwuň dübiniň daşlygrak, arassa, çökündileriň emele gelmeýän ýerlerinde tohum taşlaýarlar. Şonuň üçin balyklar deňizlerden derýalaryň ýokarky akymlaryna ýüzlerçe- müň kilometre ýüzüp gidýärler.

Balyk önüminiň önümçiligi diýilip iýilýän balyklary howuzlarda we beýleki şertlerde aýdylýar. Balyk ätýaçlyklaryny döretmek üçin esasan ýaş balyklary ýetişdirmek we ösdürmekden ybaratdyr bolup, olary tebigy we emeli howdanlara ýerleşdirýärler. Balyk hojalygynyň esasy çärelerine balyk hojalygynyň desgalary girýär: balyk geçiji ýollary, balyk göterijiler, balyk goraýjy germaw konstruksiýalary, emeli ösdürmeýjiler, suwuň gerek akym tertibini saklaýjy gidrotehniki desgalar.

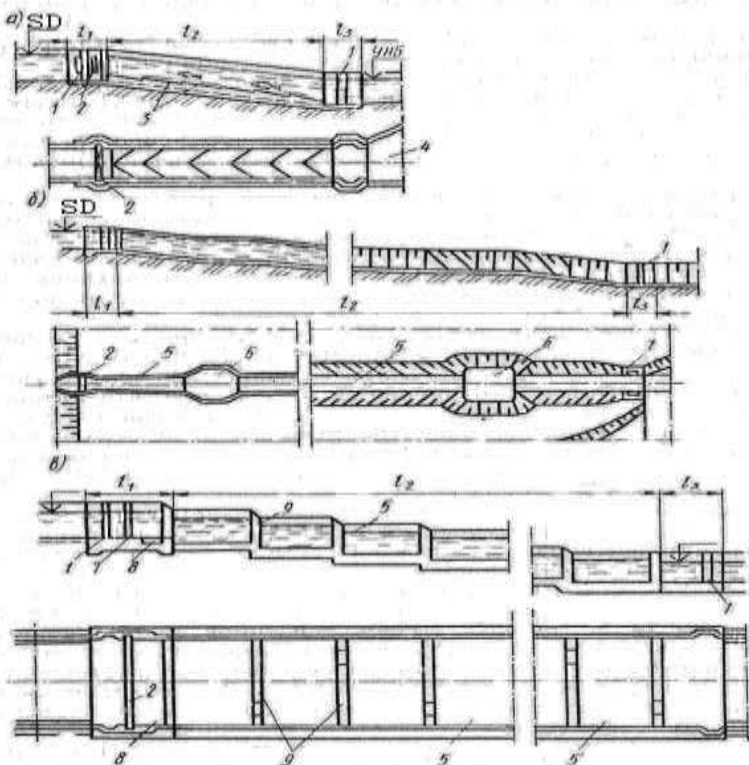
Suwuň tygşytly ulanşygynda balygyň tebigy ätýaçlygyny saklamak çärelerini göz önünde tutmaly we emeli balygy köpeltmegi ösdürmek we balyk ätýaçlyklarynyň öwezini dolmak çäreleri yzygider alyp barmaly.

Kaspi deňizi balyk önümlerini öndürmekde iň esasy ýeri eýeleýär. Bu deňizde osetra balyklaryň birnäçe sürüsi saklanyp galýar. Kaspi deňizi diňe bir osetra balyklaryna dälde, beýleki balyklaryň birnäçe görnüşlerine baýdyr.

Häzirki döwürde balyklaryň tebigy ýagdaýda köpelmeleri birneme pese gaçdy, şonuň üçin belli bir bölegini emeli usul bilen ösdürip ýetişdirmek bilen öwezini doldulýlar.

Balyk goýberiji desgalar derýalaryň aşaky akymlaryndan ýokarky akymlaryna tebigy ýagdaýda köpelmek maksat bilen geçiji we ýarym geçiji balyklar üçin niýetlenendir. Olar balyk ýollaýjylara we balykdöterijilere bölünýärler.

Gidrodüwünlerde suwuň basyşy 10 m. pes bolanda balyk hereketlendiriji desgalar gurulýar. Olar öwrülip geçiji kanal, betondan nowa (ganaw görnüşli), howdan (suw ýatak) görnüşinde bolup, olaryň kömegi bilen balyklar özbaşdak ýokarky we aşaky akymlarynyň belentlik aratapawurlaryndan geçmek mümkinçiligini döredýär. Bu desgalar esasan losos (gyzyl balyklar) üçin göz önünde tutulýar. Balyk ýolukdyryjy desgalarynyň görnüşleri 6-njy suratda görkezilendir.



6-njy surat. Balyk ýolukdyryjy desgalar.

a-nowa görnüşi; б-howdan görnüşi; в-basgançakly görnüşi; 1-bejergi döwründe arapyjylylar; 2-suwuň akyjylygyny sazlaýjylylar; 3-aralykdaky suwuň tizlidini ýitirijiler; 4-ýakynlaşdyryjy bölek; 5-ýollanyş kamerasy, 6-dynç alyş howdany, 7-ýymitlendiriş bölüm; 8-balyk öwreniş (ihtilogiki) gurluşy (enjamy); 9-bölüji diwarlar. l₁-girişi gapysy; l₂-geçiş aralygy; l₃-kanalyň başy.

Balyk göteriji desgalar şlýuzlaryň (gatlar) üsti bilen balyklary derýalaryň ýokarky akymlyaryna hereket etmekleri üçin ýa-da ýöriteleşdirilen göwrümler bilen daşamaklyk göz önünde tutulýar. Bular ýaly desgalar dürli balyk dünýäsi bolan, uly düzliklerden akýan derýalarda, şeýle

hem gidrodüwüne ýakynynda ýerleşýän basgançakly şaglawuklarda gurulýar.

Balyk göýberiji desgalaryň ölçeg ululyklary akymyň ýol berilýän tizligine balylykda kesgitlenilýär: bosoga tizligi (suwuň akymyndaky tizligiň balyklardaky

döredýän täsiri); äkidýän tizligi (akymyň balyklary äkidýän tizligi); silkme tizligi (az bagyt aralygynda balyklaryň uly bolmadyk akymyň tizligiňýne garşy ýüzmegi).

Balyk göteriji desgalaryň ölçegleri akymyň rugsat berilýän tizligini üpjün edilen şertinden ugur alynyp kesgitlenilýär. Balyk böýberiji desgalardaky rugsat berilýän tizlikler 3-nji tablisada görkezilendir (bosoga tizlikden ulurak we äkidýän tizlikden kiçiräk).

3-nji tablisa

Tizlikleriň atlary	Rugsat beriji tizlik, m/s					
	Geçiji balyklaryň görnüşleri				Geçip bilmeýän görnüşleri	
	Ýaşly osýetora	Ýaş osýetora	Ýaşly lososlar	Ýaş lososlar	Ýaşlylar	Ýaşlar
Girelgedäki	0,15..02	-	0,2..0,25	-	0,15	-
Äkidiji	0,9.. 0,12	0,15..02	1,1...1,6	0,25...0,35	0,9...1,2	0,15...0,25
Towusdyrýan	-	-	1,5...1,7	-	-	-

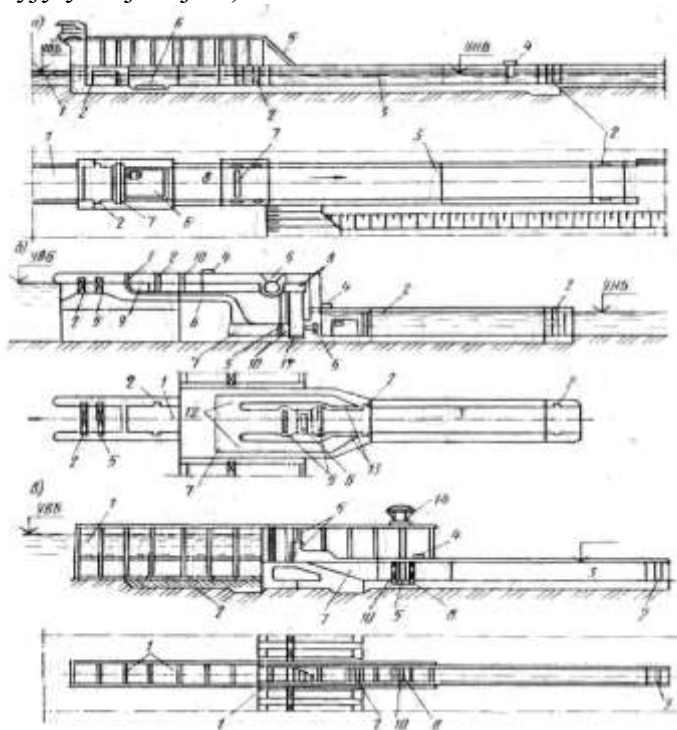
Balyk göteriji desgalar gozganmaýan we hereket ediji (ýüzüji) görnüşleri bolýar.

Gozganmaýan desgalar haçanda balyklaryň jemlenmesi gidrodüwüniň işleýiş tertibine bagly bolmadyk ýagdaýynda we balyklaryň akymyny ugrukdyryjy enjamlar bilen dolandyrylan halatlarynda göz önünde tutulýar.

Hereket ediji desgalar amatsyz we çylşyrymly gidrotehniki şertlerde göz önünde tutulýar. Şeýle hem balyk

akymynyň ýerli-ýerine goýulmaly we jemlenmesi yzygider üýtgeýän ýerlerinde gurulýar.

Balyk göteriji desgalar derýalaryň aşaky akymlyaryndan ýokarky akymlaryna balyklary hereket etmegi üçin niýetlenendir. Olaryň görnüşleri 7-nji suratda gökezilendir (balyk goýberiji şlýuzler, gidrawliki we mehaniki göterijiler, ýygnaýjy ýüzüji enjam).

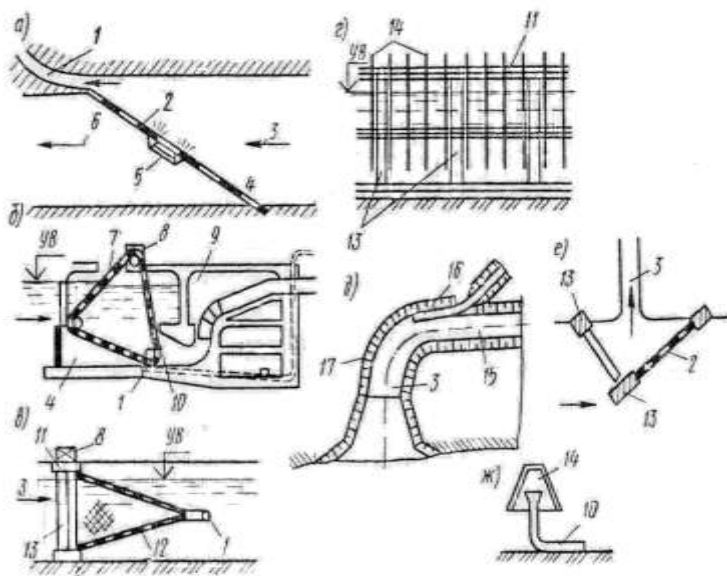


7-nji surat. Balyk göteriji desgalar:

a-balyk goýberiji şlýuzler; 6-gidrawliki balykgöteriji; b-mehaniki ; 1-ýokarky (çykaryş) nowa; 2-awariýa-dikeldiş baglaýjy; 3-balyk balykgöterijiygnaýjy;

4-oýandyryjy enjam; 5-ulanşygyň we iýmitlendiriji bölümiň gatlasý; 6-balyk öwrenuş (ihtilogiki) enjam; 7-iýmitleýji bölüm; 8-işeň kamera; 9-ýüzüp çykaryjy deşik; 10-gözenekleýin gatla; 11-göterilýän meýdança; 12-öwrülip geçilýän galereýa; 13-gozganmaýan balykgoraýjy gözenek; 14-konteyner gatnadyjy kran.

Balyk goraýjy desgalar (8-nji surat) balyklary janyna howup saýan bölüme düşmezlikden göramak üçin niýetlehlilýär. Balyklara edýän täsiri boýunça , olar birnäçe böleklere bölünýärler: balyklary öz üstünden geçirmeýän perdeli balykgoraýjylar; fiziologiki, balyklara gorkyzyjy ýa-da urukdyryjy täsir ediji (elektrik togy, basyş bilen, götüljilagine ýagtylyk bilen, ses bilen); balyköwrüji (balyk sürülerini howuply ýerlerden sowyjy kanallar); daşyna aýlanan balyk geçirmeýän haýatlar.

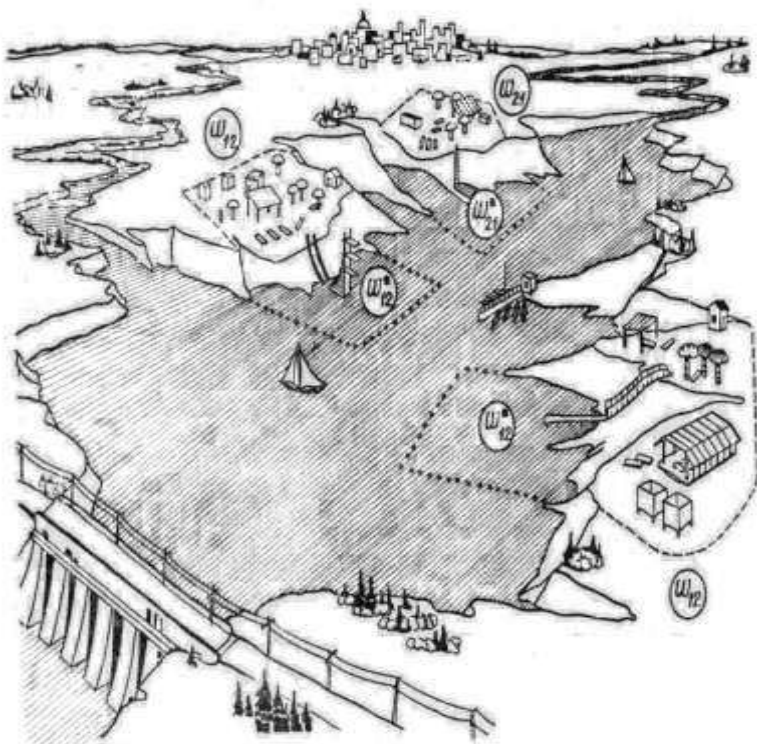


8-nji surat. Balyk goraýjy desgalaryň esasy görnüşleri:
ogolownik.

a-balyk bir ýana sowujy tekiz gözenekler; б-lehta gönüşli aýlanan balyk bir ýana sowujy gözenekler; в-konus görnüşli balyk bir ýana sowujylar; г-elektrik tokly balyk öňüni baglaýjylar; д-гаýtгyn beriji kanal; e-zonada hereket edýän arabaglaýjy; ж-suw alyjylaryň zont görnüşli başlangyjy; 1,16-balyk sowujy kanal we onuň başlangyjy; 2-balyk goraýjy perde; 3,15,17-magistral we aýlagly suw alyjy kanal; 4-ýygnaýjy kamera; 5-ýuwujy enjam; 7-aýlanan gözenek;8-herekede getiriji; 9-nasos stansiýasy; 10-nasos stansiýanyň suw alyjysy;11-köpri; 12-konus görnüşli balyk goraýjy; 13-direg baklary; 14-zont görnüşli

Suw rekeasiýasy

Adamlaryň saglygyny berkidmekde we olaryň dynç alyşlaryny guramakda suwuň peýdalanylyşy esasy orunlary eýeleýär. Bu bolsa köpçülikleýin dynç alyş merkezleriniň döredilmegine getirýär. Rekrasiýa edaralary suw ýataklarynyň kenarlarynda ýa-da onuň ýakyn ýanynda ýerleşdirilýär. Suw ýataklary esasy dynç alyş merkezleri bolup hyzmat edýärler (deňiz, köl, derýa, suwhowdan ýakalary). Dynç alyş merkezleriniň ýerleşdirilişiniň shemasy 9-njy suratda görkezilen



9-njy surat. Suw howdanynda dynç alyş zonalaryň ýerleşdirilişi.

ω -kenardaky dynç alyş zonasy; ω^* -suwdaky dynç alyş zonasy.

Biziň ýurdymyзда dynç merkezlerini, syýasatçylyk zonalary döretmek barada we ony dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine ýetirmek hem-de dünýäniň iri maýadarlaryny çekmek barada mähriban Prezidentimiz yzygider alada edýär. Goja Kaspiniň kenarynda “Awaza” syýasatçylyk zolagyny döretmek we ony durmuşa geçirmek bilen, ýudymyzy dünýä tanatmak maksady, bilen Hormatly Prezidentimiz ýurdymyзда täze Syýasatçylyk we sport pudagynyň emele gelmegine itergi berdi. Şonuň esasynda Kaspi deniziniň ekologiýa taýdan arassa kenarynda iňňän uly dynç alyş, saglygy dikeldiş we syýasatçylyk merkezi döredi. Awaza syýasatçylyk zolagynyň keşbi 10-njy suratda görkezilen.



10-njy surat. “Awaza” syýasatçylyk-dynç alyş zolagy.

Suw hojalygynyň balansy

Suw hojalygynyň balansy (SHB) bir ýada birnäçe derýa basseýinlerindäki bar bolan suw baýlyklary bilen olary sarp edijileriň gatnaşyklaryna aýdylýar. Suw hojalygynyň balansy toplumlaýyn suw hojalygy sistemasynyň esaslandyrýar. Aýratyn meseleleriň çözgidiniň effektliligini baha bermeklige mümkinçilik berýär. Bu çözgitler suw baýlyklaryndan optimal peýdalanmaklygy baglanyşdyrmaklygy we düzetmekligi gazanylýar. Suw sarp edijiligiň artmagy derýa basseýinleriniň suw hojalygynyň balansynyň täsirliligi artýar. Häzirki döwürde suw hojalygynda dört sany SHB-ň görnüşi bar- hasabatly, operatiw (çalt çözgütli), meýilleşdirilen, gelekdäki ösüş.

Hasabatly SHB suw baýlyklaryny peýdalanmakda eýýam ýetilen derejäni häsýetlendirýär. Olar hasabat döwrindäki gelyän we sarp edilýän suwyň özara garaşlylygy açyp görkezýär. Ýurdyň aýratyn etraplaryndaky suw sarpedijiligiň ösmegini analizlemek üçin gulluk edýär. Olaryň üpjünçilik şertlerini, bar bolan suw hojalygy sistemanyň işleýşiniň effektliligini, suw baýlyklaryny maksada laýyk peýdalanmak we suwuň has tygşytly peýdaly sarp edilmeginiň mümkinçiliklerini ýüze çykarmakdan ybaratdyr.

Operatiw SHB geçen ýylyň ýa-da önümizdäki möwsim üçin derýa basseýinleriniň suw sarpedijiligi boýunça aýratyn çylşyrymly döwür üçin işläp düzilýär we aýratyn obýektler ýa-da halk hojalygynyň pugdaklarynyň arasynda garaşylýan suw baýlyklarynyň paýlanyşygynyň effektliliginiň maksady üçin işläp düzilýär.

Meýilleşdirilen SHB halk hojalygynyň ösdirilmeginiň döwlet meýilnamasyna laýyklykda tebigy we gerek bolan düzüm böleginde işläp düzülýär. Olar suw hojalygy çäreleriniň göwrimini, halk hojalygynyň ösmeginiň meýilnamasyny ýerine ýetirilmeginiň sanawyny öz içine alýar.

Geljekdäki osüş SHB halk hojalygynyň geljekdäki ösüşini dogry hasaba alynmagy üçin we suw faktorlaryna ýetirýän täsiriniň baha bermek üçin düzülýär. Önümçilik güýçleriniň ýerleşdirilişine we ösmegine, görünüşlerini kesgitlemek, işleriň yzyndan ýetilmeginiň häsiýetlerini we göwrümini kesgitlemek, ylmy-barlaglar we taslama-gözlegler işleriniň halk hojalygynyň üpjünçiliginiň geljegi we esaslandyrylan köp döwürli meýilleşdirilişi kesgitlemekden ybaratdyr.

SHB-nyň ähli görünüşleri öz içine alýar: suwuň gelýän we sarp edilýän mukdarynyň bahalandyrylmasy; balansyň ähli bölümlerini özara orunçalyşmalary we onuň jemleýji bölümünü almak; jemleýji bölümüniň analizi we gerek hödürnamalary işläp düzmek.

SHB-nyň gelýän bölümüniň düzümine girýänleri: derýa suwlary; ýer asty suwlary, ulanşygynda derýalaryň suwlarynyň azalmagyna getirmeýäni; derýanyň seredilýän böleginiň ýokarky akymларыndan gelýän gaýtaryp berilýän suwlar (şor suw akabalaryndan, şahta desgalaryndan, hapalanan suwlary akdyrylmagyndan we başgalar).

SHB-nyň sarp edilýän böleginiň düzümi: suw akymynyň ugrunda yzygiderlilikde öz içine alýar: ilatyň, senagatyň, oba we balyk hojalygynyň, gidroenergetikanyň, suw ulaglarynyň suwa ähli isleglerini; derýanyň ähli elementleriniň tebigy landşaftynyň saklanylmagy, olardaky amatly gidrohimiki we gidrobiologiki hadysalary goldamak üçin we beýleki ähli çykdajylardan durýar.

SHB- sy düzülende seredilýän etrabyň fiziki-geografiki şertleri, ýer üsti we ýer asty suwlaryň özara arabaglanyşyklary, olaryň durnuksyzlygy, aýry-aýry böleklerdäki suwuň hilini, suw baýlyklaryna antropogen täsirlerini, ykdysady etrabyň ýa-da derýa basseýnleriniň aýratynlyklaryny, suw baýlyklarynyň bahalanylmak usullaryna özüne mahsus bolan talaplary we suwa bolan isleglerini basaba alýar. Şonuň üçin SHB-nyň dogry düzülmegi örän çylşyrymly

işleriň biridir. Hidrologiki, suw hojalygynyň we tehniki-ykdysady barlaglary we hasaplamalary birikdirilmesini talap edýär.

SHB-sy balansy her bir ykdysady etrap ya-da derýanyň basseýni üçin aýratynlykda düzülýär. Şol bir wagtyda indiki soraglaryň çözgütleri tapylýar: ýer üsti we ýer asty suw çeşmeleriniň mukdarlaryny we hil tarapyňy bahalandyrylýar; dürli suw sarpedijileriň talaplaryny ýüze çykarmak we gaýdyp gelmeýän suwuň ýitgisini kesgitlemek; tebigy şertlerde suw peýdalanyjylara berip boljak mümkinçiliklere görä suwuň göwrümi kesgitlenilýär, şeýle hem suwuň akymyny sazlamak boýunça goşmaça geçirilmeli çäreler; derýada galýan akymyň erkin göwrümini kesgitlemek we olaryň seredilýän meýdanyň daşynda ulanmaklary üçin. Ilatyň hojalyk hajatlary işleriniň täsiri SHB-sy işläp düzülende örän uly ähmiýeti bar.

SHB adaty suw hojalygy toplumynyň dikeldilmeginiň çäk edilýän çäginde derýa ýa-da onuň bölegi üçin düzülýär. Derýanyň ähli uzynlyklarynda aýry-aýry suw peýdalanyjylaryň arasynda täzeden paýlamak bolup geçýär, şonuň üçin derýanyň aşaky akymyndaky suw peýdalanyjylar suw howdanlardan aşakdaky derýa düşýän goşundy akymlyary we suw howdanyň ýokarky akymyndan akdyrylýan akymlyary ulanylýar. Şoňa göräde gidrologiki maglumatlar ähli suw peýdalanyjylaryň üçin umumy bolmalydyr we her bir seredilýän suw hojalygy sistemasyna aýratynlykda biýef üçin takyk gidrograf görnüşinde berilýär. Derýanyň böleginde gidrologiki we gidrawliki häsiýetnamalary özara baglanyşdyrmak gerek, şonuň üçin SHB düzülýär.

Ýer asty suwlary SHB-da halk hojalygynyň aýratyn bir pudagyny kanagatlandyryp bilýän özbaşdak kategoriýa hökmünde bölünmeýär. Ýer asty suwlary adaty derýa suwlaryny iýmitlendirýän çeşme hasap edilýär. Olary ýokary ýerlerde entek derýalaryň hanalaryny çykýan ýerleri görünmeýän bolsa onda hasaba alynsa bolar.

Käbir aýratyn ýagdaýlarda, baý ýer asty suw gatlaklarynyň bar ýerlerinde olary aýratyn hasaba almak gerek bolýar. Olary birinji nobatda agyz suw üpjünçiligini kanagatlandyrmakda hasaba alynýar. Bu ýagdaýda ýer asty suwuň hemişelik tertibini we ýokary hilini kesgitlemek gerek. SHB-y düzülende bu ätýaçlyklary özbaşdak seredilmegi gerek.

Ilatyň sanynyň we senagat önümçiliginiň artmagy bilen baglanyşykly her ykdysady sebit üçin öň düzülen SHB-nyň üýtgeýän ýerleri ýüze çykýar. Bu hadysalar biziň Orta Aziýa döwletlerimizde has gowy görünýär. Bu sebitde suw baýlyklary mukdary boýunça we aýratyn ýerlerde hem gaýtadan paýlanylma geçilýär. Suw baýlyklaryhyň gaýtadan paýlanylmagy SHB-nyň öňki düzüleniň üýtgemegi ekologiýa otrisatel täsirini ýetirýär.

Suw hojalygynyň meýilleşdirilişinde esasy iki özara baglanyşykly kesgitleme bar. **Üpjünçilik hasaplamasy P we kepilli yzyna berme** diýilýär.

Üpjünçilik hasaplamasy P suw berijiligi çaklanylýan ýyllara %-göterim görnüşinde bütin hasaplanylma geçilýän ýylyň dowamynda kepillendirilen üpjünçiligi bolan ýagdaýyna aýdylýar. SHB-y dňzňlende üpjünçilik hasaplamasy P esasy baş ululyk hasaplanylýar. Bu ululyk näçe ýokary baha eýe bolsa, şonçada suw hojalygy toplumynyň hereket etmegi ygtybarly bolýar.

Üpjünçilik hasaplamasyna P bentleriň beýiklikleri, nasos stansiýasynyň sarp edijiligi, gidrostansiýanyň kuwwatlylygy,uly kanallaryň kese kesiginiň ölçegleri bagly bolup durýar. Şonuň bilen baglylykda göz öňünde tutulýan suw hojalygy çäreleriniň köpelmegi we bahasynyň artmagy emele gelýär.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учебник для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация» под ред. Г. Н. Смирнова. М. 1988.
11. Кириенко И.И., Химерик Ю.А., Гидротехнические сооружения. Проектирование и расчет: Учеб. Пособие. К., 1987.
12. Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения/ под ред. В. П. Недриги. М., 1983.
13. Большаков В.А., Константинов Ю. М. и др. Справочник по гидравлике. К., 1984.
14. Константинов Ю.М. Гидравлика: учебник для вузов. К., 1988.

MAZMUNY

Gidrologiýa.....	7
<i>1-nji bap. Gidrometriýa.</i>	
1.Gidrometriýa we onuň wezipeleri.....	11
2.Suw ölçemeginiň halk hojalygy üçin ähmiýeti.....	13
<i>2-nji bap.</i>	
1.Türkmenistanyň gidrometeorologiýa gullugy.....	15
2. Suw ölçenýän beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň guralysynyň, ýerleşdirilişiniň esasy ýörelgeleri.....	15
3.Gidrometeorologiýa ulgamynyň toparlara bölünişi.....	17
<i>3-nji bap.</i>	
1. Suwuň derejesiniň düzgüni barada esasy maglumatlar.....	21
2.Suw ölçenendäki gözegçilikleriň maksady we wezipeleri.....	22
3.Suw ölçenýän gözegçilik nokatlarynyň gurluşy.....	23
<i>4-nji bap.Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynyň görnüşleri we gurluşlary.Suwuň derejesi baradaky maglumatlary işläptäýýarlamak.</i>	
1.Ýönekeý suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary.....	28
2.Geçiriji suw ölçenilýän gözegçilik nokatlary.....	35
3.Ýönekeý we geçiriji gözegçilik nokatlarynda iň ýokary hem-de iň pes suw derejelerini ölçemek üçin gurallar, abzallar.....	37
4.Suwuň derejesini özi ýazýan «Waldaý» abzaly.....	38
5.Aralyga beriji gözegçilik nokatlary.....	41

6.Suwuň erkin ýüzüniň uzaboýuna eňňitligini kesgitlemek.....	42
7.Suw ölçenilýän gözegçilik nokatlarynyň beýiklik bellikleri.....	45

5-nji bap.

1.Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny gurmak üçin derýadan ýer saýlap almak.....	48
2.Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny abzallaşdyrmak.....	53
3.Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny barlamak.....	56
4.Suw ölçenýän gözegçilik nokadyny göçürmek.....	57

6-njy bap.

1.Gözegçiligiň düzümi we möhleti.....	60
2.Suw ölçenýän gözegçilik nokadynda gözegçilik geçirmek.....	61

7-nji bap.

1.Suwuň derejesini özi ýazýan abzalyň lentasyny işläp taýýarlamak.....	63
2.Suwuň derejesiniň gije-gündizki ortaça bahasyny hasaplamak.....	65
3.Gidrometriýa gözegçilikleriniň netijeleriniň toplumlaýyn baglanyşyk çyzgysyny we suw derejesiniň üýtgäp durmagynyň bilelikdäki baglanyşyk çyzgylaryny gurmak.....	65
4.Suw ölçenýän iki gözegçilik nokadynyň laýyk suw derejeleriniň baglanyşyk çyzgysy.....	69
5.Suwuň derejesiniň maglumatlaryny gutarnykly işläp taýýarlamak.....	71

8-nji bap. Çuňluga ölçemek.

1.Çuňluga ölçemegiň maksady.....	75
2.Suwuň çuňlugyny ölçemek üçin ulanylýan abzallar. Gidrometriýa ştangasy we uýy ýükli ýüp. Gidrometriýa profilografy.....	75
3.Çuňluga ölçemegiň usuly.....	79
4.Suwuň çuňluga ölçenende toplanan maglumatlary işläp taýýarlamak.....	86

9-njy bap.Derýa hanasyndaky suwuň tizligi.

1.Suwuň tizligini ölçemegiň maksady. Nokatdaky tizlik.....	92
2.Izotahlar we tahigrafik egri çyzyklar.....	97

*10-njy bap.Suwuň tizligini ölçemek üçin ulanylýan
usullar we abzallar.*

1.Suwuň tizligini ölçeniş usullarynyň görnüşleri.....	100
2.Gidrometriýa pyrlawaçlary.....	102
3.Gidrometriýa galgalary bilen suwuň tizligini ölçemek.....	115
4.Radioaktiw indiktoryň kömegi bilen suwuň tizligini ölçemek.....	118
5.Gidrometriýa turbajygy arkaly suwuň tizligini ölçemek.....	119
6.Elekromagnit ölçeýji bilen suwuň üzligini ölçemek.....	122

*11-nji bap.Suwuň mukdaryny ölçemek üçin ulanylýan
usullar barada umumy düşüňjeler.*

1.Suwuň mukdary barda düşüňje. Suwuň mukdarynyň modeli.....	124
--	-----

12-nji bap.

1.Suwuň mukdaryny ölçemek.....	129
--------------------------------	-----

2. Hidrometriýa ölçeg birligi.....	129
3. Hidrometriýa ölçeg kesigini abzallaşdyrmak.....	136
4. Suwuň mukdaryny hasaplamak.....	142
5. Hidrometriýa pyrlawajy bilen ölçenen suwuň mukdarynyň takyklygy.....	160

13-nji bab. Gatgalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek.

1. Suwuň ýüzündäki gatlalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek.....	165
2. Çuňlukdaky gatlalar bilen suwuň mukdaryny ölçemek.....	172

*14-nji bab. Hasaplama usuly bilen suwuň mukdaryny
kesgitlemek.*

1. Usulyň düýp mazmuny.....	174
2. Hananyň arnasyz ölçeg kesiklerinde suwuň mukdaryny hasaplamak.....	175
3. Arnadaky ölçeg kesiklerinden suwuň mukdaryny hasaplamak.....	178

15-nji bab.

1. Hidrotehniki desgalar bilen suwuň hasabyny almak.....	180
2. Suw ölçenýän ýörite gurluşlar.....	181
3. Bent gädikleri bilen suwuň mukdaryny ölçemek.....	181

16-njy bab.

1. Göwrüm usuly bilen suwuň mukdaryny ölçemek.....	190
---	-----

17-nji bab.

1. Suw desgalarynyň utgaşmalarynda suwuň mukdaryny kesgitlemek.....	193
Edebiýatlar.....	236