

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

A.G.Saparow

S U W Ü P J Ü N Ç I L I G I

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

A.Saparow. Suw üpjünçiligi

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

Giriş.

Durmuşy döredýän hem suw, ony dowam etdirýän hem suw. Suwuň ähmiýeti, onuň gadyr-gymmaty we mukaddesligi türkmen halky üçin hem has-da aýandyr.

Suwy ata-babalarymyz keramat saýyp, ony özüňden ula edilýän hormat bilen “Essalawmaleýkim, suw aga!” diýýärdiler.

Halk arasynda “Suw atadyr, ýer-ene” diýip aýdylýar.

Türkmen topragynda-Degistanda, Misserianda, Ahalda, Garagumda, Lebap ýakasynyň çölllerinde çuňluga iki ýüz, üç ýüz metre barýan çuňňur guýular bar. Olaryň hemmesi diýen ýaly şu gün hem bol suwuny iletymyza bagyş edip durlar.

Häzirki döwürdäki ýaly mümkinçilikleriň ýok mahaly ata-babalarymyz akyp duran ürgen çägäniň göwsünden guýy gazyp, ojardan, gandyndan, sözenden çöwrük örüp, ýeriň çeşmesine baryp bilipdirler. Ol guýular şeýle bir çuň, şeýle bir çuň, olar hut Yeriň ýüregine baryp ýetýärler.

Türkmen ol guýulara “Ýyldyzboýly guýular” diýip at berýär. Türkmen topragynyň ýüzden togsan böleginiň çölistanlygyny ýatlatsak, türkmen halkynyň abadan ýaşayşy üçin näçe mün guýy gerek bolandygyna göz ýetirmek kyn dälidir. Şunça guýuny hem ata-babalarymyz gazypdyr, sebäbi olar parahat ýaşayşa ummasyz uly baha kesipdirler. Çölün jümmüşinde gabat gelýän takyryda toplanan suwy ýörite guýy gazyp, arly gyş ýygnap, arly tomus şol suw bilen mydar edipdirler. Olara “Sardobalar” diýilýär.

Uzynlygy birnäçe kilometre ýetýän kâriz gazyp, gara dagyň astyna nagym (tunel) çekip, dag astynda ýatan bal ýaly suwy ekin meýdanlaryna akdyrylypdyrlar. Kâriz örän çylşyrymly suwaryş desgasy. Taryhdan bilişimiz ýaly ata-babalarymyzyň suwy nä derejede söýendigini göz ýetirmek bolýar.

Mähriban Prezidentimiz Ýurt baştutany bolan gününden başlap, ölkämiziň suw meselesine aýratyn orun berlenligi

bellidir. Gysga wagtyň içinde ýurdumyzyň suw hojalygynda ägirt uly düýpli özgerişler bolup geçdi. Ýurdumyzyň suw ätiýaçlygyny ygtybarly üpjün etmek, ýola goýmak, suwuň ulanylyşyny tertipleşdirmek, ony tygşytlamak ugrunda döwlet möçberinde bitirýän işleri köpdür.

Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherleriň etraplardaky şäherleriň, şäherçeleriň we etrap merkezleriniň durmuş-ýaşaýyş şertlerini düýpli özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli maksatnamada uly çäreleri geçirmek göz önünde tutulýar.

Asyrlaryň dowamynda agyr tebigy şertlerinde ýaşan türkmen halkynyň suwy “dirilik çeşmesi” hökmünde mukaddes saýandygyny, oňa hormat goýandygyny, onuň sarpasynyň belent tutulýandygyny nazara alyp, her ýylyň aprel aýynyň birinji ýekşenbede “Suw damjasy-altyn dānesi” baýramçylygy bellenip geçilýär.

Şu okuw kitaby “Suw üpjünçiligi we hapalanan suwlary akdyryş”hünäriniň talyplaryna “Suw üpjünçiligi” dersiniň suw geçiriji set bölümini öwrenmek üçin niýetlenendir.

I bab. Türkmenistanyň suw baýlyklary

1. Türkmenistanyň derýalary

Esasy derýalary: Amyderýa, Murgap, Etrek, Tejen we Garagum derýasy:

Amyderýa. Amyderýa merkezi Aziýanyň iň uly derýasy. Biziň ýurdumyza Kelif aralykdan, Gigsar beyiklikden geçýär. Onuň howdanynyň meýdany 303000m^2 , we uzynlygy 1415km ;

Penji we Waňş derýalaryň birikýän ýerinde Amyderýa sakasy başlanýar diýip hasap edilýär.

Amyderýanyň akymy onuň howdanynyň daglyk bölüminde doly emele gelýär, Türkmenistanyň çäginin daşynda. Onuň suw ýygnaýjy howdanynda birnäçe Pamir, Alaý we Hindiguş daglarynyň beýik depeleri (ulylyklary 7500m ýokary we buz gatlaklary) ýerleşýärler.

Ortaça 3200 metrden ýokarda bolan daglyk ýerlerden akymy emele gelýär; Amyderýa' garlaryň we buzlaryň eremegi bilen emele gelýän derýadyr.

Mart-aprel aýlarynda onuň suwunyň köpelmegi, suw ýygnaýjy howdanynyň aşaky eteklerinde garlaryň eremegi bilen baglydyr; Maksimal akym möçberi iýun-iýul aýlarynda bolyar, minimal akym möçberi ýanwar-mart aýlary aralykda bolýar.

Ortaça köpýyllyk akym möçberi Atamyrat ş. Ýanynda, $2000\text{m}^3/\text{sek}$.

Käwagtlar onuň maksimal mukdary $3000\text{m}^3/\text{sek}$ barabar bolsa minimal mukdary: $400\text{--}500\text{m}^3/\text{sek}$ barabar bolup bilýändir:

Amyderýanyň suwy bulançak, ortaça onuň bulançaklygy $3800\text{g}/\text{m}^3$; käwagtlar onuň ortaça bulançaklygy- $15000\text{g}/\text{m}^3$ bolup bilýär.

Ortaça, köpýyllyk maglumatlara esaslanyp, onuň Atamyrat şäheriniň ýanyndaky akymynyň bulançaklygynyň umumy birýyllyk möçberini hasaplap görülse- $233\text{mln.tonn}/\text{ýylda}$; umumy duzlulygy $500\text{--}600\text{ mg}/\text{litritre}$ deň

bolupdyr. Amyderýanyň suwy esasan ekin meýdanlary suwrmak üçin ulanylýar.

Garagum derýa. Garagum derýasy-Türkmenistanyň iň uly emeli derýasydyr. Onuň ini käbir ýerlerde-100m barabar, çuňlugy bolsa: 6-10 metr. Ortaça bir ýyllyk akym möçber, 1974ýylda onuň sakasynda $Q_y=298\text{m}^3/\text{sek}$ deň boldy. Bu san Murgap, Tejen, we Etrek derýalaryň üçüsiniň bilelikdäki möçberinden üç esse ulydyr. Sakasy Amyderýanyň çep kenaryndan ``Bossag`` obasynyň ýanyndan başlaýar.

Garagum derýasynyň gurluşygy 1954-nji ýylda başlanyp. Häzir Derýanyň baş sany suw howdany guruldy, olaryň umumy göwrümi- $2,5\text{km}^3$ deňdir; olar akymyň möçberini kadalaşdyrmak üçin niýetlenendir. Bu bolsa tomus aýlary harçlanýan 30% deňdir.

Garagumyň akymynyň 1km^3 möçberini, gurak ýyllarda Murgap we Tejen derýalara akdyr mak göz önüne tutulandyr.

Garagum derýasy çylşyrymly gidrotehniki desga; Onuň 115sany gidrotehniki we 32-sany ulag binalary bar 1100 km uzynlykda Garagum derýasynyň akabasy toprak görnüşli, galan 200km bolsa, Bereket şäherçesinden başlap-Türkmenbaşy şäherine cenli turbadan akdyrylýar.

Murgap derýasy. Türkmenistanyň tebigy derýalarynyň ululygy boýunça ikinji ýerde durýar. Türkmenistanyň çäklerinde onuň orta we aşaky bölekleri ýerleşýär. Onuň suw ýygnaýjy howdanynyň tutýan meýdany- 46900km^2 ; Onuň esas akymynyň döreýän ýeri Owganystanyň Paropamiz daglarydyr (2600m beýiklikden). Murgap derýasynyň uzynlygy 978 km, suw alýan ýeriniň iň beýik nokady -3800m, ortaça beýikligi bolsa 1380 m bolanlygy sebäpli Murgabyň sakasynda dag buzlary we hemişe garly gatlaklar ýok, üstenasos stansiýain-de 1500-1800metr beýiklikde gar wagtal-wagtal emele gelýär. Akymyň möçberiniň mukdary bar bolan garlaryň eremegine we gys-ýaz aýlarynyň ýagnyna (ygala) bagly bolup durýar.

Ortaça köpýyllyk akym möçberi Tagtabazaryň ýanynda – $50\text{m}^3/\text{sek}$; Minimal möçberi bolsa $11\div 20\text{m}^3/\text{sek}$. Soňky ýyllar akymyň möçberi has-da peselýär. 1971-nji ýylda akym $3\text{m}^3/\text{sek}$ boldy. 1999-2000ýyllar aralygynda akym asla bolmady diýsek hem boljak.

Türkmenistanyň çäginde Murgap derýasynyň suwuna ýenede iki sany kiçi derýajyklar öz suwuny goşýarlar. Guşgy derýasy we Kaşan derýasy. Kaşan derýasynyň uzynlygy 252km. Guşgy derýasynyň uzynlygy, 277 km. Tomus aýlary bu derýajyklar köplenç guraýar. Aprel, maý aýlarynda ýagynyň köp ýagmagy sebäpli olaryň suwy köpeliýär, Kaşan derýasynyň suwy $1,26\text{m}^3/\text{sek}$, Guşgy derýanyň suwy $2,06\text{m}^3/\text{sek}$. barabar bolýar. Olaryň suwlary örän bulançak bolýar. Kaşan derýanyň suwunyň bulançaklygy ortaça 96 kg/m^3 , Guşgy derýanyň suwunyň bulançaklygy ortaça 31 kg/m^3 . Bu derýalaryň suwunyň duzlylygy hem ýokary: Kaşan derýanyň suwunyň duzlylygy- 3400 mg/litr , Guşgy derýasynyň derýanyň suwunyň duzlylygy- 1600 mg/litr barabar boldy. Murgap derýanyň suwy 8 sany suw howdanyň kömegi bilen kadalaşdyrýarlar. Olaryň umumy göwrümi (ΣW) 745 mln/m^3 deňdir. Ýöne köp çökündi sebäpli 1975-nji ýylda olaryň umumy göwrümi (ΣW) 300 mln/m^3 deň boldy. Soltanbent we Ýokarky-Hindiguş howdanlary köp ýyllaryň dowamynda çökündiden doldy.

Tejen derýasy. Tejen derýasy Türkmenistanyň derýalarynyň arasynda suw ýygnanýan howdany we suwlylygy boýunça üçünji derýadyr. Onuň uzynlygy–1150 km, suw ýygnanýan howdanyň meýdany 70600 km^2 , ýerleşýän ýerleri Owganystan we Eýran Döwletlerindedir. Onuň sakasy Owganystanyň Hysar daglarynda 3000 metr beýiklikde ýerleşýar. Tejen derýasynyň tomus aýlary akymy kesilýär. Bu ýagdaý Owganystanyň we Eýranyň çäklerinde ekin meýdanlaryň suwarymagy bilen baglydyr. Onuň suwy otaça 150 müň gektar meýdany suwarýar. Tejen derýasynyň suwy garyň eremegine we ýagynyň ýagmagyna örän baglydyr.

Ortaça köpýylyk akymynyň möçberi Türkmenistanyň çäklerinde (Pulhatyn köprüsinde) $30.2 \text{ m}^3/\text{sek}$ maksimal akym möçberi $1000\div 1300 \text{ m}^3/\text{sek}$ deň boldy. Ýöne gurakçylyk ýyllary onuň suwy örän azýar; mysal üçin 1917-nji ýylda maksimal $25,9 \text{ m}^3/\text{sek}$ bolupdyr. Tejen derýasynyň suwy bulançaklygy ($B=13\div 15 \text{ kg/m}^3$) we duzlylygy ($D=960 \text{ mg/litr}$) bilen häsiýetlendirilýär.

Ýylyň dowamynda onuň akymynyň üýtgäp durmaklygy, suwaryşa ulanmaklyga kynçylyk döredýär. Birýyllyk akym möçberiniň 60% aprel we maý aýlaryna gabat gelýär, iyun we awgust aýlarynda, suwuň iň gerek wagty. Onuň akymynyň möçberi 8% çenli aşaklaýar. Şol sebäpli pasylara akymy dolandyrmak üçin üç sany suw howdanlary guruldy, olaryň ilkibaşdaky suw sygymlylygy 380 mln/m^3 deň hem bolsa, ýöne wagt geçmegi bilen, olar çökündiden dolup, 1976ý-sygymlary- 236 mln/m^3 barabar boldy; Häzir bolsa-olaryň sygymy-ýok diýsek hem boljak, ýagny olaryň içleri boş; (Tejengurluşyk, №1 we №2). Türkmenistan Döwletimiz Garaşsyzlygyny alandan soňra bu derýada Eýran Döwleti bilen bilelikde Dostluk suw howdany guruldy.

Etrek derýasy. Etrek derýasy uly derýalaryň biridir. Onuň suwlary Hazar deňzine akyp tamamlanýar. Uzynlygy 669 km. Suw ýygnaýan howdanynyň meýdany 27300 km^2 ; Onuň akymy esasy Türkmenistanyň çäginde daşarda emele gelýär. Sakasy Köpetdagda (Eýranyň çäginde) ýerleşýär. Akym emele gelýän meýdany ortaça 1040 m beýiklikdedir. Derýanyň gunarta ýerleşendigi we beýik bolmadyk daglardan alyp gaýydyandygy sebäpli, onuň akymynyň möçberi az bolýar. Şeýle hem bu derýa Eýran Döwletinde ekin meýdanlary suwarmak üçin köp alynýar. Etrek derýasynyň akymy gar we ýagys arkaly döreýär. Ondaky akymyň möçberi Türkmenistanyň çäginde ortaça- $9,14 \text{ m}^3/\text{sek}$ deňdir. Ýöne soňky ýyllar bu san üýtgäp durýar. Suwuň sakasynda köp

alynýanlygy sebäpli, akymyň möçberi derýanyň aýagynda has hem azalýar.

Mysal üçin: Gyzyetregiň golaýynda 1857-nji ýyldan öň derýa käbir ýyllar gurap galýan ekeni, 1937-nji ýyldan bäri bolsa ýylda diýen ýaly guraýar. 1968-nji ýylda Etrekde 72 günläp suw bolmandyr. Onuň suwunyň maksimal mukdary $700 \div 1000 \text{ m}^3/\text{sek}$ deň bolupdyr. Derýanyň suwunyň ortaça bulançaklygy $B_{\text{orta}} = 25 \text{ kg/m}^3$, maksimal bulançaklygy $B_{\text{max}} = 170 \text{ kg/m}^3$, akym $1 \text{ m}^3/\text{sek}$ az bolan wagty suwuň duzlulygy $D = 2000 \div 4000 \text{ mg/litr}$, ýagyn ýagyp akym köpelende duzlulygy $D = 800 \div 1000 \text{ mg/litr}$ barabar bolupdyr. Etreğiň akymyny kadalaşdyrmak üçin 3 sany kiçiräk howdan gurlandyr, olaryň umumy sygymy $W = 40 \text{ mln m}^3$ deň bolupdyr. Dderýanyň akymy soňky ýyllarda Hazar deňzine, ýetmeýär, diýsek hem bolýar, örän az mukdarda balyklaryň tohum atmagy üçin barýar.

Sumbar derýa. Sumbar derýasy –öz suwuny Etrek derýasyna akdyryär. Onuň uzynlygy – 245 km, suw ýygnaýan howdanynyň meýdany-8270 km^2 , howdanynyň ýerleşýän beýikligi ortaça 780m bolandygy sebäpli onuň akymy Etrek derýasynyňkydan has azdyr. Sumbar derýasynyň ýokarky böleginde, ýagny sakasynyň töweriginde derýa hemişe suwly, ýöne Garrygaladan aşakda bolsa, onuň suwy ekerançylyga alynmagy sebäpli, akabasy 2÷5 aýlap suwsyz galýar. Gýş wagty ýagış ýaganda (çagba gelende) onuň akymynyň mukdary bir näçe ýüz m^3/sek -da barabar bolýar. Suwunyň bulançaklygy we duzlugy derýanyň aýaklarynda ýokary bolýar.

Türkmenistanda başga-da birnäçe kiçi guramaýan derýajyklar bar, olaryň köpüsi, Köpetdagyň gündogar-demirgazyk tarapyndan ýerleşendir. Olaryň suw ýygnaýan howdanynyň ýerleşýän ýeri Türkmenistanyň çäginde daşarda ýerleşýär.

2. Ýerasty suwlary

Türkmenistanyň klimatynda ýagyn (ygal) az mukdarda we bugarma hadysasy köp mukdarda bolan sebäpli ýerasty suwlaryň mukdarynyň azalmagyna we duzlylygynyň köpelmegine täsir edýär. Şol sebäpli düzlük ýerlerde emele gelýän ýerasty suwlaryň duzlylygy ýokary bolýar.

Garagum çöllügi. Bu ýerde ýerasty akym neogen–çetworçnyý gatlaklarda emele gelýär. Akym günorta – gündogardan demirgazyk-gündogara haýallyk bilen hereket edýär. Ýagny, akym emele gelýän ýerlerden azalýan ýerlere hereketlenýär. Ýerasty suwlar Amyderýnyň, Tejen derýanyň, Garagum derýanyň silleriniň we ýagyn suwlarynyň topraga siňmegi (infiltrasiýa) arkaly emele gelýärler. Üstesine-de, soňky 20÷30 ýylyň dowamynda, Garagum çölünde zeý suwlarynyň bir bölegi topraga siňip, ýerasty suwlara öz goşandyny goşýar (1978-nji ýylyň maglumaty boýunça~200m³/sek).

Garagum çölüniň ýerasty suwlarynyň 8 km³ möçberi her ýylda bugaryp ýitýär. Şol sebäpli ýerasty suwlaryň hili örän duzly bolup, obahojalygynda ekinleri suwarmana hem ýaramaýar. Ýöne, Garagum çölün aşagy diňe bir duzly suw bolman, eýsem süýji suw gatlaklary-da duş gelýär. Topragyň suwly gatlaklarynyň ilkinjisinde aýry-aýry bölek görnüşli süýji ýerasty suwlar bardyr.

Türkmenistannyň ilatyny ýokary hilli agyz suwy bilen üpjün etmek maksady bilen, ýerasty süýji suwlarynyň gorlaryny 2010-njy ýyla çenli gije-gündize 3795,0 müň metr we 2020-nji ýyla çenli gije-gündize 4400,5 müň metre çenli artdyrmak bellenýär.

2020-nji ýyla çenli mineral suwlaryň gorlaryny artdyrmak göz önünde tutulýar, 2010-njy ýyla çenli gije-gündizde 13000 kub m., 2015-nji ýyla çenli gije-gündize 20000 müň kub m., 2020-nji ýyla çenli 20500 müň kub m., barabar

mineral suwlary keselleri bejeriş we keselleriň önüni alyş babatda peýdalanmak üçin artdyrmak göz önünde tutulýar.

Türkmenistanda süýji, gowşak minerallaşan we mineral suwlaryň 211 ýatagy bar. Türkmenistanda hojalyk-agyz suw üpjünçiligi üçin, ýerasty süýji suwlaryň gorralarynyň çaklanylýan we ulanylýan möçberleri gije-güdüzde 9426,2 müň ton., şol sanda ulanylýan gorlar gije-güdüzde 3374,1 müň ton., barabardyr.

Agtarylan gorlar, senagat taýdan özleşdirilmäge taýýarlanan gorlar tutuşlygyna alnanda geljekde Türkmenistanyň ähli ýerleriniň suwa bolan talaplary üpjün edýär.

Baş müň ýyllyk taryhy bolan türkmenleriň turba ýasandyklary, ýaşayyş ýerleriniň suw üpjünçilik ulgamynyň bolandygyny hem-de hapalanan suwlary ilatly ýerlerden akdyrylyp çykarylandygy baradaky subutnamalar ýeterlik derejede bardyr. Agtaryş, arheologiki gözlegleriň netijeleri hem şu pikiri tassyklaýar. Häzirki döwürde, ýurdumyz özbaşdak bolan gününden bäri, ýerli senagat çalt depgin bilen ösüp ugrady. Uly ilatly ýerler döreýär. Şeýlelikde, bizde hapalanan suwlary akdyryş we arassalaýyş ulgamy täzeçe, ylmyň we tehnikanyň iň täze netijeleri esasynda, döwrebap edilip gurulmalydyr. Şu wezipäni çözmek we ýerine ýetirmek zerurdyr. Prezidentimiziň iň uly baýlyk halkyň saglygydyr we halkyň saglygy üçin zerur serişdeleri goýbermekde hiç hilli bökdençlik bolmaly däldir, diňe şäherleri we şäherçeleri hapalanan suwlaryň ulgamy bilen üpjün etmek bilen çäklenmän, obalarda hem suw üpjünçilik we hapalanan suwlaryň ulgamy bilen üpjün etmeklik, takyk wagtda çözülmelidir diýip nygtaýar. Ýurdumyz Garaşsyzlygyny alandan soňra, suw üpjünçiligi boýunça Türkmenabatda, Daşoguzda, Aşgabatda, Maryda döwrebap dünýä ülnewlerine gabat gelýän, iň täze tehnikalara we tehnologiýalar bilen üpjün edilen tebigy suwy arassalaýjy desgalar, belli daşary ýurt firmalary tarapyndan guruldy we ulanylyşa tabşyryldy.

Ulanylan suwlary arassalamak üçin niyetlenen döwrebap arassalaýjy desgalar Türkmenabatda, Daşoguzda, Aşgabatda, Ruhabatda, Türkmenbaşyda guruldy we gurulýar. Döwletimiz bu desgalary gurmaklygy üçin ýeterlik serişde goýberdi we goýberýär. Ukrainanyň hünärmenleriniň Aşgabat şäherinde gurýan ýerasty tuneli gurlup gutarandan soňra, suw üpjünçilik, hapalanan suwlary akdyryjy we ýyladyş ulgamynyň setleri, zey suwlary akdyryjy kollektor, aragatnaşyk we elektrik setleri şol tunelde ýerleşdiriler we mermer şäherimiziň görküne görk goşmaga ýardam eder. Altyn Asyrdan bagty çüwen türkmeniň sähelçe wagtdan soňra ähli ilatly ýerlerinde, ilatlyň saglygynyň girewi bolan agyz suw üpjünçiligi we hapalanan suwlary akdyryjy ulgamy hiç hili kemçiliksiz işläp we bütin ýurdymyzda, ruhy we maddy baýlyklary halkymyza hyzmat eder.

Ýaşayyş jaý hem-de senagat gurluşygynyň ägirt möçberde ýaýbaňlandyrylmagy, ilatly ýerleri abadanlaşdyrylmagy, ösdürilmegi, hususan-da ulanylyp, hapalanan suwlaryň ilatly ýerleri çäginde daşary çykarylmalýgy, bu suwlaryň gaýtadan ulanylmagyndaň ýa-da howdanlara göýberilmezinden ozal arassalamagy, zyýanasos stansiýaýzlandyrylmagy we ýokançsyzlandyrylmagy talap edýär.

II. bap. Suw üpjünçilik ulgamy

3. Suw üpjünçiligi üçin suwlary ulanmak

Suw üpjünçilik ulgamy-bu suw çeşmesinden suw almak, arassalamak, sarp edijilere eltip bermek üçin niýetlenen inženerçilik desgalarynyň toplumydyr.

Suw üpjünçilik ulgamy görnüşi boýunça birnäçe toparlara bölünýär.

1) Suw bilen üpjün edýän ýerimize baglylykda şu görnüşlere bölünýär: şäher, şäherçe, senagat, oba hojalyk, demir ýol we beýlekiler.

2) Suw üpjünçilik ulgamy maksady boýunça şulara bölünýär: hojalyk-agyz suwy ilatly ýerlere we kärhanadaky işgärlere içmek üçin niýetlenen hojalyk-agyz suwy; önümçilik-önüm çykarmak üçin berilýän suw; ýangyna garşy-ýangyny söndürmek üçin berilýän suw.

Islendik ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamy taslananda öňi bilen, şol ilatly ýere näçe suw we suwuň nähili hilde talap edilýändigi kesgitlenilmelidir. Bu meseläni çözmek üçin, mümkin bogdugyça sarp edijileriň ähli görnüşlerini doly hasaba almak zerurdyr. Şeýle hem olara berilýän suwuň mukdaryna we hiline edýän talybyny anyklamaly (takyklamaly).

Suwy dürli sarp edijiler örän köp görnüşli zerurlyklar üçin harçlaýarlar. Ýöne, halk-hojalygynda ulanylýan suwuň köp görnüşini esasan şu aşakdaky toparlara bölmek bolar:

1) Adamlaryň harçlaýan hojalyk agyz suwy (ilatly ýeriň ýaşaýjylary we işçileriň önümçilikde bolan wagty).

2) Önümçilikde, dürli önümçilik tehnologiýa hadysalarynda suw ulanmak bilen baglanyşykly we beýleki tehnologiýa zerurlygynda harçlanýan suw.

3) Ilatly ýerlerei we senagat kärhanalary abadanlaşdyrmagy üpjün etmek bilen baglylykda harçlanýan suw (köçeleri, meýdançalary suwlamak hem-de ýuwmak, baglary suwarmak we ş.m.).

4) Ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suw.

Oba hojalygyndaky suw ulanylyşynyň esasy görnüşi–suwaryşdyr. Ol suw hojalygynyň aýratyn pudagyna degişli bolmak bilen, ol “suw üpjünçilik” düşünjesini öz içine almaýar.

Käbir sarp edijileriň ulanýan suwunyň mukdaryna we hiline edýän talaby dürlidir.

1. Hojalyk–agyz suw maksady üçin ulanylýan suwa örän ýokary sanitar we tagam talaby bildirilýär. Senagatda dürli pudaklaryň zerurlygy üçin ulanylýan suwuň hiline edilýän talap, tehnologiýa hadysalarynyň hasiýetine görä kesgitlenilýär we ol köp dürli bolýar. Baglary we geçelgeleri suwlamak üçin şeýle hem, yangyny söndürmek üçin ulanylýan suwuň hiline ýörite talap edilmeýär.

2. Ilatyň hojalyk–agyz suw zerurlygynda we abadanlaşdyryşda sarp edýän suwunyň moçberi.

Suw üpjünçilik ulgamy taslananda suw sarp edijileriň talap edýän suwunyň mukdaryny takyk kesgitlemek örän jogapkärli meseleleriň biridir. Ilki bilen ilatyň hojalyk–agyz suw zerurlygy üçin talap edýän suwunyň mukdaryny kesgitlemegiň ýollaryna seredeliň. Ilatly ýerde ilatyň umumy harçlaýan suwy, ondaky ýaşajylaryň sanyna görä artýandyr. Umumy harçlanýan suwy kesgitlemek üçin, ilki bilen hojalyk–agyz suw zerurlygy üçin bir adama düşýän suwuň mukdaryny, başgaça aýdylanda, udel suw sarp edijiligi bilmeklik zerurdyr. Ol dürli zerurlykda harçlanýan suwdan durýar. Ol jaylaryň sanitar-tehniki enjamlaşdyrylyşyna baglydyr.

Sarp edijileriň özleri, başgaça aýdylanda, ilatly ýeriň ýaşajylary belli bir esaslandyrylan derejede özleriniň sarp edýän suwuna bolan talabyny aýdyňlaşdyryp bilmeýärler. Olar suw kranlary açyp özlerine näçe gerek bolsa şonça suwy alýarlar. Ilatyň suw alyş hadysasy örän köp derejede tötänleýin häsiýete eýedir. Şeýle şertlerde bir adamyň ortaça gije-gündizde udel harçlaýan suwuny, diňe ulanylýan şäher suw üpjünçilik ulgamynyň hakyky maglumatlary netijesinde kabul etmek bolar.

Dürli derejedäki sanitar-tehniki abadanlaşdyrylan jaýlar üçin, şeýle hem dürli howa şertleri üçin udel suw sarplanyşy dürli bolýar.

Ilatyň “hojalyk-agyz suw” zerurlygynda hakyky udel suw sarp ediligi baradaky giňişleýin statistik maglumat bar bolsa, şonça-da bir adamyň harçlaýan suwunyň “möçberini” kesgitlemäge mümkinçilik ýenilleşýär. Bu möçber suw üpjünçilik ulgamy taslananda ilatyň hojalyk-agyz suwy üçin harçlaýan suwunyň mukdaryny, ýaşayyş jaýlarynyň sanitar-tehniki abadanlaşdyrylyş derejesini we ýerli tebigy şertleri hasaba almak bilen giňişleýin kesgitlemäge hyzmat edýär.

Türkmenistanyň ilatynyň ýaşayyş derejesiniň ösmegi we jaýlaryň sanitar-tehniki enjamlar bilen kämilleşmegi sebäpli, harçlanýan suwuň mukdarynyň hasaby we suw sarp edilişiniň möçberi wagtal-wagtal barlanyp durulmalydyr.

Ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamy taslananda bir adamyň ortaça bir gije-gündizde (bütin ýyl üçin) harçlaýan suwy Türkmenistanyň gurluşyk normalaryndan kabul edilýär. TGN 2.04.02-2000 “Suw” bilen üpjünçilik daşky setler we binalar. Eger-de suw almak köçedäki suw kolonkalaryndan amala aşyrylýan bolsa onda bir adam üçin suwuň möçberini $30 \div 50$ l/g.g kabul edilyär. Oba ýerler üçin (ýaşayjysy 3000 adama çenli) harçlanýan suwuň möçberini azrak kabul etmek maslahat berilýär. 1-nji tablisada getirilen suwuň möçberi jemgijetçilik jaýlarynda we durmuşy-jemagaty kärhanalarda harçlanýan suw hem girýar (hyzmat edýän ýerinde). Tablisada görkezilen aralykdan harçlanýan suwuň möçberi saylap alnanda howa şertlerini we onuň hyzmat edýän ýeriniň geljekdäki ösüşini, jaýlaryň gat sanyna baglylykda suw alyjy kranlarda bolmaly basyşy hasaba almak bilen amala aşyrylýar. Şeýlelikde şol ilatly ýerdäki ýaşayyş jaýlarynyň abadanlaşdyrylyş derejesine laýyklykda hakyky harçlanýan suwuň möçberi baradaky maglumatlar hasaba alynmalydyr (ya-da şoňa meňzeş ýerlerdäkini). Ýöne, ýaşayyş jaýlarynda içki suw üpjünçilik ulgamynyň tehniki ulanyşyny gowulandyrmak,

basyş sazlaýjyny ulanmak, suw üpjünçilik ulgamyny zolaklara bölmek we ş.m. ýollar bilen suwuň tygşytsyz harçlanmagyny we ýitgisini azaldyp bolaýjak mümkinçilikler hasaba alynmalydyr.

Ilatly ýerleri we senagat kärhanalary abadanlaşdyrmak üçin harçlanýan suwa şular degişlidir: köçeleri we meýdançalary ýuwmak hem-de suwlamak üçin, şeýle hem bag-bakjalary, gülleri suwla-mak üçin harçlanýan suwuň möçberi 2-nji tablisa (TGN 2.04.02-2000 4-nji tablisa) laýyklykda kesgitlenilýär.

1-nji tablisa

Ýaşayyş jaýlaryň ýerleşýän ýerindäki abadanlaşdyryş derejesi	Ilatly ýerlerde ortaça bir gije gündizde (bir ýylyň dowamynda) hojalyk-agyz suwunyň udel harçlanylyşy, litr/g.g
Içki suw geçiriji we ulanylan suwy akdyryjy bilen enjamlaşdyrylan jaýlarda: wannasyz.....	160 – 200
şolar ýaly wannaly we ýerli suw gyzdyryjyly.....	210 – 260
.... şolar ýaly hwm-de merkezleşdirilen gyzgyn suw bilen üpjün edilen.....	300 - 450

Hojalyk-agyz suw üçin şäherde harçlanýan umumy suw kesgitlenende goşmaça senagat kärhanalarynda işleýän işçileriň harçlaýan suwuny hasaba almalydyr (gyzgyn ýerde işleýän bir işçi üçin çalşykda – 45 litr, sowuk ýerde işleýänler üçin – 25 litr kabul edilýär). Olardan başga önümçilikde adamlaryň teniniň hapalanmagy ýa-da aýratyn sanitar kadasyny talap etmegi bilen baglanyşykly duşda harçlanýan suwy göz önünde tutulmalydyr. Bir duş tory üçin 45 minutyň dowamynda 500 litr suw kabul edilýär..

Bir gije-gündiziň dowamynda suwlamaly sanyny ýerli howa şertlerine baglylykda kabul edilýär.

Suwlamaly ýeriň meýdany barada talap edilýän maglumatlar bolmasa, onda suwlama üçin harçlanýan suwuň umumy mukdaryny takmynan hasaplamak üçin bir ýaşaja 30-dan 90-çenli litr/g.g kabul etmek bolar (ýerli howa şertlerine baglylykda).

2-nji tablisa

Suw sarp edijiler	Ölçeýji	Suwarýş üçin harçlanylyşy lit/ m ²
Geçelgeleriň we meýdançalaryň kämilleşdirilen örtükleriniň mehanizmlaşdirip suwaruluşy		
Geçelgeleriň we meýdançalaryň kämilleşdirilen örtükleriniň mehanizm arkaly suwarýlyşy	1 ýuwuş	1,2÷1,5
Ýanyodalaryň we geçelgeleriň kämilleşdirilen örtügiň el bilen (şlangalardan) suwarýlyşy.	1 ýuwuş-suwarýş	0,3÷0,4
Şäheriň agaç ösümlikleriniň suwarýlyşy:	şolar ýaly	0,4÷0,5
Gazonlaryň we gulhanalaryň suwarýlyşy	şolar ýaly	3÷4
Gyşyna teplissalarda ösümlikleriň suwarýlyşy.	şolar ýaly	4÷6
Gyşyna tekjelerde ösümlikleriň suwarýlyşy,	1 gije-gündiz	15
ýaz teplissalarynda, ähli görnüşli ýyladylan teplissalarda ösümlikleriň suwarýlyşy	şolar ýaly	6
Mellek enjamlarda ekinleriň suwarýlyşy:	şolar ýaly	3÷15
gök ekinler, miweli agaçlar	şolar ýaly	10÷15

4. Önümçilikde tehnologiýa zerurlygynda harçlanýan suwuň esasy görnüşleri.

Önümçilikde suw sarp edilişiniň görümi. Senagat kärhanalarynda önümçilik zerurlygynda harçlanýan suw önümçiligiň görümine we häsiýetine hem-de kabul edilen tehnologiýa hadysasyna baglydyr.

Senagatyň dürli pudaklaryndaky kärhanalarda ulanylýan suwuň esasy görnüşleri şulardan ybarat: önümçilik enjamlaryny we önümleri sowatmak, suwy buga öwürmek, ulanylýan materiallary ýuwmak, bug almak, gidrawliki göterijiler we başga.

Dürli önümçilik sarp edijiler suwuň hiline örän dürli talap bildirýärler. Mysal üçin: ýmiti kärhanalary “Agyz suw” hili ýaly, suw talap edýarler, bug gazanlary üçin berilýän suwda duzuň mukdary örän az bolmaly: dokma senegatynda ulanylýan suwda demir bolmaly dälir we ş.m. Tebigy suwlaryň (ýörite taýýarlanylmaýdan) hiç birisi hem suwuň hiline edilýän talaby kanagatlandyryp bilmeýän birnäçe senagat sarp edijiler atlaryny aýtmak bolar. Has iri suw sarp ediji önümçilikler şulardan ybarat: ýylylyk stansas stansiýaýasy, metallurgiýa we nebiti gaýtadan işleýän zawodlar. Olar suwy önümçilik enjamlaryny sowatmak, bugy suwa öwürmek we ş .m. üçin ulanýar. Bu sarp edijiler suwuň hiline ýokary talap bildirmeýärler.

Önümçilik zerurlygynda ulanylýan suwuň mukdary tehnologiýa hasabynyň esasynda kesgitlenilýär. Bir önüm üçin harçlanýan suwuň mukdary örän dürli-dürlidir we köplenç birmeňzeş kärhanalarda hem üýtgeşikdir. Ol ulanylýan enjamlara we appratlara, tehnologiýa hadysasyna we ýerli şertlere baglydyr. Suw üpjünçilik taslamasy düzülende önümçilik zerurlygy üçin hasaply harçlanýan şol pudagyň tehnologiki görkezijisi boýunça kabul edilýar. Önümçilikde sarp edilýän suwy önünden takmynan hasaplamak üçin ulanylyş döwründe alnan tejribeleriň esasynda dürli senagat kärhanalarynda bir önüm üçin harçlanýan suwuň umumylaşdyrylan udel möçberini ulanmak bolar.Ýöne önümçilik zerurlygy üçin zerur bolan doly harçlanýan suw bilen aýlanyşyk hadysasyndaky ýitgini dolmak üçin suw çeşmesinden ýa-da şäher suw geçirijiden alynýan “täze” suwuň tapawudy bardyr.

TGN-sy şäher suw geçirijisinden alýan ýerli senagat zerurlygynda harçlanýan suwy we hasaba alynmadyk suwy 1-nji tablisada görkezilen möçber boýunça kesgitlenen ilatyň hojalyk-agyz suwy üçin jemi harçlaýan suwundan $5 \div 10$ % - möçberde hasaba almaga ygtyýar berýär.

5. Ýangyny söndürmek üçin ulanylýan suw

Ýangyna garşy göreşmek üçin esasy serişdeleriň biri hem suw bolup durýar. Köplenç ýagdaýda şäherlerde ýangyny söndürmek üçin suw bermek şäher suw üpjünçilik ulgamynyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Käbir ýagdaýlarda, şeýle hem, ýangyna garşy suw geçiriji gurulýar.

Ýangyny söndürmekde harçlanýan suwuň möçberiniň kesgitlenişi öňki seredip geçen beýleki zerurlykda harçlanýan suwuň möçberiniň kesgitlenişinden düýbünden tapawutlydyr. Häzirki zaman ýangyny söndüriş serişdelerinde daşky ýangyny söndürmek üçin, daşky suw geçiriji setde oturdylan ýangyn kranlaryndan (gidrantlaryndan) alynýan suwuň natorynyň zarbynyň hasabyna söndürmek göz önünde tutulandyr. Içki ýangyny söndürmek, içki suw geçiriji setde oturdylan ýangyn kranlary bilen amala aşyrylýar. Käbir jaýlarda drençer ýa-da sprinkler enjamlary bolan ýangyna garşy ulgam ulanylýar we ş.m.

Ýangyny söndüriş tejribeligi ýangyny söndürmek boýunça örän köp maglumat toplady we ýangyny söndürmekde harçlanýan suwuň mukdaryny, söndürilişiň talap edilýän çaltlygyny, söndürilişiň dowamlylyk ähtimallygyny, şeýle hem ýangynlaryň bir wagtda gaýtalanyň biljek sanynyň ähtimallygyny dürli jaýlarda, olaryň gurluş häsiýetine, jaýyň sanyna, önümçiligiň häsiýetine we ş.m. baglylykda kesgitlemek boýunça normatiw görkezmeler işlenip düzüldi.

Hereket edýän 2.04.02-2000 belgili TGN-da ilatly ýerlerde we senagat kärhanasynda ýangyny söndürmek üçin talap

edilýän suwuň mukdaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýän jikme-jik görkezmeler berlendir.

Senagat kärhanalarynda ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suwuň mukdary

3-nji tablisa

Ilatly ýerleriň ýaşajylaryň sany, mün adam	Bir wagtda bolýan ýangynlaryň hasaplanyp çykarylan sany	Ilatly ýerlerde daşky ýangyny söndürmeklige suwuň harçlanylyşy (bir ýangyn üçin) litr/sek	
		beýikligi iki gata çenli bolan jaýlar, olaryň oda çydamlylyk derejesine garamazdan	üç we ondan ýokary gatly jaýlar, olaryň oda çydamlylyk dereje-sine garamazdan
1 çenli	1	5	10
1den 5-e çenli	1	10	10
5 » 10	1	10	10
10 » 25	2	10	15
25 » 50	2	20	15
50 » 100	2	25	25
100 » 200	3	-	35
200 » 300	3	-	40
300 » 400	3	-	55
400 » 500	3	-	70
500 » 600	3	-	80
600 » 700	3	-	85
700 » 800	3	-	90
800 » 1000	3	-	95
			100

Ilatly ýerleriň ölçegine, ýaşajylaryň sanyna, jaýlaryň gürlüğine we häsiýetine baglylykda bir ýangyny söndürmek üçin berilýän suwuň mukdary şeýle hem şäherde ýa-da senagat kärhanasynda bir wagtda döreýän ýangynlaryň sany kesgitlenilýär. Şäherlerde we şäherlerçede ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suwuň möçberi 2.04.02-2000 TGN laýyklykda 3-nji tablisada görkezilendir.

Ýaşayyş we jemgiýetçilik jaýlarynda daşky ýangyny söndürmäne (bir ýangyn) harçlanýan suw, suw geçiriji setiň paýlaýjy we birikdiriji turbalaryny, şeýle hem etrapçanyň ýa-da kwartallaryň içki suw geçiriji setini hasaplamak üçin, has köp suw talap edýän jaý üçin 4-nji tablisa boýunça kabul etmek maslahat berilýär.

TGN-da ýangyny söndürmegiň dowamlylygyny 3 sagat kabul edilýär. Şoňa laýyklykda ýangyny söndürmäne harçlanýan (bir ýa-da birnäçe, eger-de bir wagtda birnäçesi dörese) suwuň mukdaryny kesgitlemäne we “ýangyn” ätiýäji suwuny saklamak üçin zerur bolan howuzlaryň sygymyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Senagat kärhanalarynda ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suwuň mukdary önümçiligiň häsiýetine we önümçilik jaýlaryň ýangyna durnuklylyk derejesine baglylykda kesgitlenilýär. Eger-de, önümçilik jaýlarynyň ini 60 m–e çenli bolsa 5-nji tablisadaky maglumatlardan peýdalanmaly, ini 60 m-den we uly jaýlar üçin 6-njy tablisadaky maglumatlardan peýdalanmaly.

4-nji tablisa

Jaýlaryň maksady	Ýaşayyş we jemgiýetçilik jaýlarynda dörän bir ýangyny daşyndan söndürmek üçin harçlanýan suw, olaryň oda çydamlylyk derejesine bagly bolmazdan haçanda jaýyň göwrümi, m ³				
	1-çenli	1-dan 5-e çenli	5-dan 25-e çenli	25-dan 50-e çenli	50-den 150-ä çenli
Bir seksiyaly ýaşayyş jaýlary haçanda gatýň sany:					
2-çenli	10	10	-	-	-
2-den 12-ä çenli	10	15	15	20	-
12-den 16-a çenli	-	-	20	25	-
16-dan 25-e çenli	-	-	-	25	30
Jemgiýetçilik ýaşayyş jaýlary haçanda gatýň sany:					
2-çenli	10	10	15	-	-
2-den 6-a çenli	10	15	20	25	30
6-dan 12-ä çenli	-	-	25	30	35
12-den 16-a çenli	-	-	-	30	35

Ilatly ýerleri suw bilen üpjün etmek üçin tebigy suw çeşmesini saýlamak, suw üpjünçilik ulgamy döretmekde örän uly jogapkärli we wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Suw üpjünçilik çeşmesini saýlamak örän uly derejede suw üpjünçilik ulgamynyň işiniň hilini we häsiýetini, ulgamdaky desgalaryň düzümini, ulanylyş şertini, onuň ygtybarlylygyny we durýan bahasyny kesgitleýär.

5-nji tablisa

Jaýlaryň oda çydamlylyk derejesi	Ýangyn howplylygy boýunça önümçiligiň kategoriýalary	Bir ýangyn üçin ýşyklandyrylan, şonuň ýalyda ini 60 m çenli bolan ýşyklandyrylmadyk önümçilik jaýlarynyň daşky ýangyny söndürmek üçin suwuň harçlanylyşy, litr /sek, jaýlaryň göwrüminiň m ³ -de						
		3- çenli	3-den 5-e çenli	5-den 20-e çenli	20-den 50-ä çenli	50-den 200-e çenli	200-den 400-e çenli	400-den 600-e çenli
I we II	G, D, E	10	10	10	10	15	20	25
I we II	A, B, W,	10	10	15	20	30	35	40
III	G, D	10	10	15	25	35	-	-
III	W	10	15	20	30	40	-	-
IV we V	G, D	10	15	20	30	-	-	-
IV we Y	W	15	20	25	40	-	-	-

Suw üpjünçiliginiň tebigy suw çeşmesi şu esasy talaplary kanagatlandyrmalydyr:

- ilatly ýeriň geljekde ösmegini göz önünde tutup harçlanýan suwuň mukdarynyň artmagyny hasaba alypsuw bilen üpjün etmelidir;
- sarp edijileri suw bilen üznüksiz üpjün etmelidir;

- ilatly ýere suw bermek üçin ulanylýan serişdeler üçin çykdaýjylaryň az bolmagyny üpjün etmelidir;
- sarp edijilere berilýän suwuň hili, olaryň talap edýän derejesine laýyk gelmelidir we şony almak üçin ony arassalamagyň arzan we ýönekeý usulyna mümkinçilik döretmelidir;
- suw çeşmesinden suw alnanda, ondaky suwuň mukdaryna uly täsir etmeli däldir.

Suw üpjünçiligi üçin suw çeşmesini saýlamak baradaky soragy dogry çözmek üçin ilatly ýerde ýerleşen etrabyň suw baýlyklaryny düýpli öwrenmegi her bir ilatly ýer talap edýär.

Suw üpjünçiligi üçin ulanylýan ähli tebigy suw çeşmelerini esasy iki topara bölmek bolar:

- ýerüsti suw çeşmesi – derýalar (tebigy we emeli ýagdaýda), köller we suw howdanlar;
- ýerasty suw çeşmesi—toprakdaky we artezian suwlar hem-de çeşmeler.

6-njy tablisa

Jaýyň oda çydamlylyk derejesi	Ýangyn howplulygy boýunça önümçiligiň derejesi	Ini 60 m we uly bolan ýşyklandyrylmadyk önümçilik jaýlarynda dörän ýangynyň birini daşyndan söndürmek üçin harçlanýan suw, litr/sek, jaýlaryň göwrümini müň m ³ -da								
		5- çenli	50-den 100-e çenli	100-den 200-e çenli	200-den 300-e çenli	300-den 400-e çenli	400-den 500-e çenli	500-den 600-e çenli	600-den 700-e çenli	700-den 800-e çenli
I we II	A,B,W	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I we II	G, D, E	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Derýalar, suwunyň mukdarynyň we derejesiniň möwsümleýin üýtgemegi bilen hasiýetlendirilýär. Özündäki suwunyň mukdary boýunça orta we iri derýalar köp ilatly ýeriň

suw üpjünçiliginde talap edýän suwuny kanagatlandyrmaga mümkinçiligi bolýar. Suw üpjünçiliginde suw çeşmesi hökmünde derýalar saýlananda ondaky suwuň mukdarynyň möwsümleýin üýtgeýändigini hasaba almak zerurdyr. Derýada suwuň iň az bolan döwründe hem talap edilýän suwuň mukdaryny almak mümkinçiligini üpjün etmelidir. Hakykatdan hem şeýle, suw üpjünçilik, wagtal-wagtal guraýan ýa-da doly doňýan derýa esaslanyp bilmez. Derýadaky suw köplenç örän bulançak, (esasan hem sil gelende) köp organiki maddaly we bakteriýaly, ýokary reňkli bolýar. Şonuň ýaly-da, derýanyň suwunda mineral duzlar az mukdarda we deňeşdirilende köp bolmadyk gatylyk bolýar. Kölüň suwunyň düzüminde köplenç örän az mukdarda çökyän maddalar bolýar. Kölüň suwunyň duzlulyk derejesi dürli-dürlidir.

Ýerüsti suw çeşmeleriniň suwunyň hili ýylyň käbir möwsümlerinde hapalaryň mukdarynyň örän köp üýtgemegi bilen häsiýetlendirilýär.

Derýanyň we kölüň suwunyň hili ýeriň üstündäki hapalanan suwlaryň şeýle hem, şäheriň hem-de senagat kärhanalaryň ulanylan suwlarynyň, goşulmagyna köp derejede baglydyr.

Derýadaky suwuň hiliniň möwsümleýin üýtgemegi seýrek bolman, ýygy-ýygydan bolup durýar. Sil gelen döwründe suwuň bulançaklygy we bakterial hapalygy örän ýokarlanýar.

Ýerasty suwlarda köplenç çökyän maddalar bolmaýar (başgaça aýdylanda örän durydyr) we reňksiz bolýar.

Artezian suwuň ýokarsyny suw geçirmeýän gatlak ýapýar, ol ýeriň üstündäki hapalanan suwuň goşulmagyndan goraýar, şonuň üçin hem olar sanitar taýdan ýokary hilli bolýar. Çeşmäniň suwunyň hilli hem şolar ýaly bolýar. Ýöne, şonuň bilen bir hatarda ýerasty suwlar köplenç örän duzly bolýar.

Ilatly ýeriň suw üpjünçiligi üçin çeşmäni gutarnykly saýlamak diňe bir suwuň hiline däl-de şeýle hem onuň kuwwatyna, ilatly ýerden uzaklygyna, şeýle hem, suw bermek we arassalamak üçin çykarylýan çykdaýjylara baglylykda amala aşyrylýar.

Orta ululykly ilatly ýerleriň ep-eslisinde we kiçi ilatly ýerleriň köpüsinde suw üpjünçilik üçin ýerasty suwlary ulanmaga ymtylýandygyny tejribeçilikler görkezýär.

Iri ilatly ýer üçin ýerasty suw çeşmeleriniň gory köplenç ýagdaýda ýeterlik bolmaýar. Şonuň üçin, tutuş ýa-da belli bir bölegi ýerüsti suwy ýeterlik derejede arassalap ulanmaly bolýar.

Senagat kärhanalary barada: has iri suw sarp edijileriň köpüsi üçin ýerüsti suw çeşmeleriniň suwuny arassalamazdan (ýa-da örän ýönekeýje arassalap) ulanmak bolýar. Şol bir wagtyň özünde köp önümçilik sarp edijileri üçin örän ýokary gatylykly suw ulanmaga ygtyýar berilmeýär.

Häzirki wagtda käbir iri senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi deňziň suwuny ulanmak bilen amala aşyrylýar. Deňziň suwunda köp mukdarda mineral duzlar bar, ýöne deňeşdirilende ýokary bolmadyk korbanat gatylygy bolýar. Şolar ýaly suw önümçilik suw üpjünçiliginde sowatmak üçin giňden ulanylýar.

Tebigy suw çeşmesini suw üpjünçilik maksady üçin saýlananda, diňe bir onuň häzirki ýagdaýyny hasaba almak zerur bolman, wagtyň geçmegi bilen onuň suwunyň mukdary we hili boýunça üýtgemek ýagdaýyny hem hasaba almaly.

III bap. Suw üpjünçilik ulgamynyň we onuň aýratyn desgalarynyň işleýiş kadasy

6. Gije-gündiziň dowamynda dürli görnüşli sarp edijileriň suw sarp ediş kadasy we häsiýeti

Ýokarda getirilen suw üpjünçilik ulgamy, ol diňe suw geçiriji ulgamyň düzümini we özara ýerleşişini kesgitleýär. Desgalaryň ölçegleri we enjamlary, nasoslaryň sany we kuwwaty, howuzlaryň sygymlylygy, suw batlandyryjy diňiň belentligi, turbalaryň diametri-göz önünde tutulan işleýiş kadasy üçin berilýän suwuň mukdaryna görä hasaplanylýar. Suw üpjünçilik ulgamynyň ähli bölekleriniň işleýiş kadasy sarp edijileriň suw harçlaýyş kadasy boýunça kesgitlenilýär.

Öňünden berlen ýüke görä hasplanýan inženerçilik ulgamlaryndan tapawutly suw üpjünçilik ulgamy üýtgäp duran grafik boýunça sarp edijileriň talap edýän hakyky suwunyň mukdaryny öňünden takyk kesgitlemek örän çylşyrymly. Kabul edilen suw sarp ediliş kadasynyň grafigi boýunça suw geçiriji seti we desgalary hasaplaýarys, ol bolsa ep-esli derejede ulgamyň durýan bahasyna we ony işletmäge çykýan harajatlara baglydyr. Şonuň üçin hem, suw sarp edilişiniň kadasyny näçe takyk bilinasos stansiýae, suw üpjünçilik ulgamy hem şonça takyk bolar.

Käbir sarp edijiler üçin bu meseläni çözmek kynçylyk döretmeýär. Mysal üçin senagat-kärhanalarynda önüm çykarmak üçin suw sarp edilişiniň kadasy kärhananyň tilsimaty işleýişine baglylykda örän takyk kesgitlep bolýar.

Ilatly ýeriň suw geçiriji seti taslananda suw kabul edilişiniň kadasyny takyklamak örän çylşyrymly, ol dürli sebäplere baglydyr.

Öňki seredip geçen möçberlerimiz şäheriň suw üpjünçilik ulgamy üçin gije-gündiziň domawynda has köp we

has az (Q_{maks}^{g-g} ; Q_{min}^{g-g}) suwuň sarp edilişi onuň mukdaryny

kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Gije–gündiziň dowamynda has köp sarp edilen suwuň mukdary Q_{maks} suw üpjünçilik ulgamyny we onuň ähli desgalaryny aýratynlykda hasaplamak üçin esasy ululyk bolup durýar.

Ulgamyň suw beriş kadasynyň işi kesgitlenende gije-gündiziň dowamynda suw sarp ediliş kadasynyň häsiýetini hasaba almak zerurdyr, başgaça aýdanynda gije-gündiziň käbir sagatlarynda suw alnyşyň üýtgeýşiniň häsiýetini hasaba almak zerurdyr. Ilatly ýerlerde suw üpjünçilik ulgamynda sarp edijileriň suw alşy tötänleýin we dolandyryp bolmaýan hadysadyr. Suw alşyň kadasy jaýlardaky sanitar–tehniki enjamlara, kärhanalaryň we edaralaryň işleýiş grafigine bagly: howanyň üýtgemegine baglylykda üýtgeýär, ýylyň dürli paslynda we hepdäniň günlerinde dürlidir we ş.m.

Şol sebäpli hem taslanýan şäheriň ulgamy üçin ýasaýyş şerti şoňa ýakyn şäherde geçilen barlaglaryň netijesinde hakyky suw sarp ediliş kadasynyň grafigini kabul etmek bolar.

Ulanýlýan şäheriň suw geçirilşiniň işini derňemekligiň netijesini esaslanyp “TGN-da” şäheriň sagatda has köp (Q_{maks}) we has az (Q_{min}) harçlaýan suwuny takmynan, kesgitlemek üçin formulalar berlendir.

Ilatyň hojalyk agyz suwunyň zerurlygyny, has köp we has az gije-gündizdäki sarp edilen suwuna görä has köp we has

az sagatda hasaply harçlanan suwy (Q_{maks} we Q_{maks}) şu aşakdaky formulalar bilen tapyp bolar

-has köp gije-gündizde sarp edilen suw üçin has köp sagatda harçlanany

$$Q_{maks} = \kappa_{maks} \frac{S_{maks}}{24} \quad (1)$$

-şol gije-gündizde has az sagatda harçlanany

$$Q_{\min} = \kappa_{\min} \frac{S_{maks}}{24} \quad (2)$$

bu ýer-de Q_{maks} we Q_{\min} –gije-gündiziň dowamynda sagatlar boýunça suw sarp edilişiniň bisydyrgynasos stansiýayzlyk koeffisiýenti.

Has az suw sarp edilen gije-gündizde has az suw sarp edilen sagadyndaky harçlanan suwy şu formulada hasaplap bolar.

$$Q_{\min}^I = \kappa_{\min} \frac{S_{\min}}{24} \quad (3)$$

κ_{\max} we κ_{\min} –koeffisiýentleriň bahasy şu formulada kesgitlenilýär.

$$\kappa_{maks} = \alpha_{maks} \beta_{maks}$$

we (4)

$$\kappa_{\min} = \alpha_{\min} \beta_{\min}$$

bu ýerde α -jaýlaryň abadanlaşdyryş derejesini, kärhanalaryň işleýiş kadasyny, we başga şertleri hasaba alýan koeffisiýent. β -ilatly ýerdäki ýaşaýjylaryň sanyny hasaba alýan koeffisiýent.

Işläp duran suw üpjünçilik ulgamynyň iş tejribesinden peýdalanyňp (TGN 2.04.02-2000) " α " -koeffisiýentiň san bahalaryna şulary almagy maslahat berilýär.

$$\alpha_{maks} = 1,2 \div 1,4 \text{ we } \alpha_{\min} = 0,4 \div 0,6$$

β -koeffisiýentiň bahasyny (7-nji tablsa) ýaşaýjylaryň sanyna baglylykda kabul etmek bolar.

Ýokarda hasaplanan (Q_{maks} we Q_{min}) sagatdaky suwy diňe ilatyň ýaşaýyş ýerindäki ýerli şertleri hasaba alyp zerur bolan hojalyk-agyz suwuny kesgitleýär. Şol harçlanan suwa, geçelgeleri we meýdançalary suwlamak we ýuwmak üçin hem-de şäheriň bag-bakjalaryny suwlamak üçin harçlanýan suwy goşmak zerurdyr.

Şol maksat üçin gije-gündiziň dowamynda suwuň harçlanyş kadasyny şeýle hem senagat kärhanalarynda hojalyk agyz suw we duş üçin zerur bolan suwy 7-nji tablisada berlenlere laýyklykda kesgitlenilýär.

Eger-de, şäher suw geçirijisiniň işine senagat kärhanada önüm çykarmak üçin harçlanýan suw hem ýüklenen bolsa onda öňki hasaplanan suwlaryň üstüne şony hem goşmaly.

7-nji tablisa.

Koeffisiýent	Ýaşajylaryň sany (müň adam)																
	0,1-çenli	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 we köp
β_{mas}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1
β_{min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1

Ýokarky görkezilen usul diňe has köp we has az (Q_{maks} we Q_{min}) harçlanan suwlary kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýöne suw geçiriji desgalaryň käbirlerini has tygşytly işleýiş kadasyny tapmak üçin gije-gündiziň ähli sagatlarynda harçlanan suwuň mukdaryny kesgitlemek zerurdyr. Ähli şertleri we ilatynyň sany şol şähre ýakyn şäherçede geçirilen derňewleriň netijesinde düzülen suw sarp edilşiňiň grafigini peýdalanmak bolar. Suw beriş desgalaryň ählisi şäher

ulalmadyk ýagdaýynda özüniň ätiýaçlyk kuwwatyny saklaýar. 8-nji tablisada gije-gündiziň sagatlary boýunça suw sarp edilişiniň grafigi görkezilendir.

Gije-gündiziň dowamynda hakyky suw sarp edilişiniň grafigi şäherde bolup geýän dürli hadysalar örän täsir edýär. Mysal üçin gyzykly sport ýaryşlary, tele-radio gepleşikler bolanda suw sarp edilişi örän azalýar. Hepdäniň dürli günlerinde grafik hem üýtgeşik bolýar, baýramçylygyň we baýramçylygyň öňündäki gün beýleki adaty günlerden we ş.m bolýar.

8-nji tablisa.

Suw sarp edijileriň görnüşleri	Suwuň harçlanyşy (suw sarp ediliş döwri boýunça, iň köp gije-dündizde harçlanyl-ýanyndan % hasabynda)		
	iň köp	ortaça	iň az
Geçelgeleri we meýdançalary suwlamak hem-de ýuwmak, baglary suwlamak.	0	20-50	50-80
Senagat-kärhanalarda hojalyk-agyz suw we duşda harçlanýan suw	20-40	30-50	10-50

Haçanda, şäher suw geçirijisi bir wagtyň özünde öz ýerinde ýerleşen kärhanalara hem suw berýän bolsa onda suw alnyşyň grafigi hojalyk-agyz suw sarp edijileriň grafigi bilen goşulan bolmalydyr.

Uly senagat kärhanalar köplenç ýagdaýda gije-gündiziň dowamynda suwy birsydyrgyn uzak harçlaýarlar. Ulanýan suwumyzyň harçlanyşynyň ütgemeği köplenç döwürleýin häsiete eýedir, ony çeşmede suwuň temperaturasynyň üýtgemegi ýüze çykarýar ol hem önümçilik enjamlary sowatmakda bolmaly netijäni almak zerurdyr.

9-nji tablisa

Gije- düdüzin sagatlary	Sagatlarda harçlanyşy (gije-gündizkiden %) haçanda		Gije- gündiziň sagatlary	Sagatlarda harçlanyşy (gije-gündizkiden %) haçanda	
	k=1,35 (1-nji a surat)	k=1,25 (1-nji b surat)		k=1,35 (1-nji a surat)	k=1,25 (1-nji b surat)
0-1	3	3,35	12-13	4,4	4,6
1-2	3,2	3,25	13-14	4,1	4,55
2-3	2,5	3,3	14-15	4,1	4,75
3-4	2,6	3,2	15-16	4,4	4,7
4-5	3,5	3,25	16-17	4,3	4,65
5-6	4,1	3,4	17-18	4,1	4,35
6-7	4,5	3,85	18-19	4,5	4,4
7-8	4,9	4,45	19-20	4,5	4,3
8-9	4,9	5,2	20-21	4,5	4,3
9-10	5,6	5,05	21-22	4,8	4,2
10-11	4,9	4,85	22-23	4,6	3,75
11-12	4,7	4,6	23-24	3,3	3,7

7. Şäherde ýerleşen senagat kärhanalarynda işleýän işçiler üçin agyz suwy

Senagat kärhanalarynda harçlanýan agyz suwunyň möçberi we suw sarp edilişiniň sagatlar boýunça bisydyrgynlygy önümçiligiň häsýetini (sowuk we gyzgyn bölüm) hasaba alyp (TGN-2-02.01-1998) kabul etmeli. Senagat kärhanalarynda suwa düşmek üçin harçlanýan suwuň möçberi TGN «Jaýlaryň içki suw geçijisi we kanalizasiýasy»-dan alynýar. Suwa düşmek üçin sarp edilýän suw hasaplananda senagat kärhanalaryndaky duşlaryň sany has köp adam işleýän

çalşykda suwa düşýänleriň sany boýunça hasaplamaly.

Kärhanadaky sarp edilýän agyz suwuň we düşülýän suwuň mukdary şu aşakdaky tertipde ýerine ýetirilýär.

Has köp işçi işleýän çalşykanyň sowuk bölümünde işçileriň harçlaýan hojalyk-agyz suwy şu formulada kesgitlenilýär:

$$Q_{s.\max}^h = N_1 \cdot g_s^h \cdot k_s / 1000, \text{ m}^3 / \text{çalşyk} \quad (5)$$

bu ýerde: N_1 -has köp işçi işleýän çalşykanyň sowuk bölümünde işleýän işçileriň sany.

$g_s^h = 25$ litr/çalşyk, sowuk bölümdäki işçiniň çalşykda harçlaýan

hojalyk agyz suwy.

$k_s = 3$ sowuk bölümde suw harçlanyşynyň bisydyrgynlyk koeffisiýenti.

Has köp işçi işleýän çalşykanyň gyzgyn bölümünde işçileriň harçlaýan hojalyk-agyz suwy şu formulada kesgitlenilýär:

$$Q_{g.\max}^h = N_2 \cdot g_g^h \cdot k_g / 1000, \text{ m}^3 / \text{çalşyk} \quad (6)$$

bu ýerde: N_2 -has köp işçi işleýän çalşykanyň gyzgyn bölümünde işleýän işçileriň sany.

$g_g^h = 45$ litr/çalşyk, gyzgyn bölümdäki işçiniň çalşykda harçlaýan hojalyk agyz suwy.

$k_g = 2,5$ gyzgyn bölümde suw harçlanyşynyň bisydyrgynlyk koeffisiýenti.

Adaty çalşykanyň sowuk bölümünde işçileriň harçlaýan hojalyk-agyz suwy şu formulada kesgitlenilýär:

$$Q_{s.ad}^h = N_3 \cdot g_s^h \cdot k_s / 1000, \text{ m}^3 / \text{çalşyk} \quad (7)$$

bu ýerde: N_3 -adaty çalşykanyň sowuk bölümünde işleýän işçileriň sany.

$g^h_s=25$ litr/çalşyk, sowuk bölümdeki işçiniň çalşykda harçlaýan hojalykagyz

suwy.

$k_s=3$ sowuk bölümde suw harçlanyşynyň bisydyrgynlyk koffisiýenti.

Adaty çalşykanyň gyzgyn bölümünde işçileriň harçlaýan hojalyk-agyz suwy şu formulada kesgitlenilýär:

$$Q^h_{g.ad}=N_4 \cdot g^h_g \cdot k_g / 1000, \quad m^3 / \text{çalşyk} \quad (8)$$

bu ýerde: N_4 -adaty çalşykanyň gyzgyn bölümünde işleýän işçileriň sany.

$g^h_g=45$ l/çalşyk, gyzgyn bölümdeki işçiniň çalşykda harçlaýan hojalyk

agyz suwy.

$k_s=2,5$ gyzgyn bölümünde suw harçlanyşynyň bisydyrgynlyk koffisiýenti.

Senagat kärhanalarynda duş üçin harçlanýan suw şu aşakdaky tertipde kesgitlenilýär.Has köp işçi işleýän çalşykda duş üçin harçlanýan suw şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$Q^d_{max}=N_5 \cdot q_d / n_d \cdot 1000, \quad m^3 / \text{çalşyk} \quad (9)$$

bu ýerde: Q^d_{max} - has köp işçi işleýän çalşykda duş üçin harçlanýan suw,

$m^3/\text{çalşyk}$.

N_5 - has köp işçi işleýän çalşykda duş peýdalanýan işçileriň sany;

N_d - bir duş torundan peýdalanýan işçileriň sany ;

q_d - bir duş torunda çalşykda harçlanýan suwuň mukdary, $q_d=500$

$m^3/\text{çalşyk}$.

Adaty çalşykda duş üçin harçlanýan suw şu formula

boýunça kesgitlenilýär:

$$Q_{ad}^d = N_6 \cdot q_d / n_d \cdot 1000 \quad (10)$$

bu ýerde: Q_{ad}^d -adaty çalşykda duş üçin harçlanýan suw, $m^3/\text{çalşyk}$;

N_5 – adaty çalşykda duş peýdalanýan işçileriň sany.

N_d - bir duş torundan peýdalanýan işçileriň sany

Şäherde ýerleşýän senagat kärhanalarynda önüm çykarmak üçin harçlanýan suw. Senagat kärhanalarynda tehnologiýa zerurlygy üçin harçlanýan suwuň mukdary kesgitlenende çykarýan önüminiň mukdary we hili, hem-de ýeke önüme harçlanýan suwuň möçberi boýunça hasaby ýerine ýetirmeli.

Ýeke önüme harçlanýan suwuň mukdaryny şoňa meňzeş kärhana garap okuw kitaplaryndan kabul etmek bolar.

8. Sagatlar boýunça suwuň harçlanyşynyň çyzgydyny düzmek

Suw geçiriji setler we onuň bilen baglanyşykly desgalar (2-nji göteriji nasos stansiýasywe suw batlanlandyryjy diň) hasaplananda gije-gündiziň dowamynda suw sarp edilişiniň kadasyny bilmek zerurdyr.

Grafik düzmek iki basgançakda ýerine ýetirilýär: ilkinji sagatlar boýunça jemi harçlanan suwuň tablisasy düzülýär, soňra grafik çyzylýar.

Her bir sarp edijileriň, görnüşi üçin aýratynlykda suw sarp edilişiniň kadasy kabul edilýär.

Gije-gündiziň dowamynda sagatlaryň arasynda ilatyn suw sarp edilişiniň bisydyrgynlygy, umumy sagat

bisdyrgynlyk koeffisiýentine baglylykda kabul edilýar, ol şeýle hasaplanylýar:

$$K_{sag}^{umu} = K_{g.g}^{max} \cdot K_{sag}^{max} = K_{g.g}^{max} \cdot \alpha_{max} \cdot \beta_{maz} \quad (11)$$

bu ýerde: K_{sag}^{max} - suw sarp edilişiniň sagat bisdyrgynlyk koeffisiýenti, onuň hasaplanyşy.

$$K_{sag}^{max} = \alpha_{maz} \cdot \beta_{max}. \quad (12)$$

α_{max} -jaýlaryň abadanlaşdyryş derejesini, kärhanalaryň işleýiş kadasyny we başga ýerli şertleri hasaba alýan koeffisient, ol 1,2÷1,4 aralygynda kabul edilýar.

β_{max} -ilatly ýerdäki ýaşaýjylaryň sanyny hasaba alýan koeffisient, ol TGN 2.04.02-2000 6-njy tablisadan alynýar.

Sagatlar boýunça suwuň harçlanyşynyň tablisasy doldurlanda şulardan peýdalanmaly:

1. Şäherdäki ilatyň suw sarp edişiniň kadasy bir nusgaly grafikden kabul edilýar. Şäherde suw sarp edilişiniň dürli koeffisiýentdäki sagatlar boýunça harçlanýan suwunyň mukdary göterim hasabynda 6-nji goşmaçada görkezilýar.

2. Senagat kärhanalarynda harçlanýan agyz suwy sagatlaryň arasynda paýlamak okuw kitabyndaky bir nusgaly grafik (H.H. Абрамов «Водоснабжение») esasynda ýerine ýetirilýar (ýa-da çalşykň sagatlarynyň arasynda birmeňzeş paýlanýar).

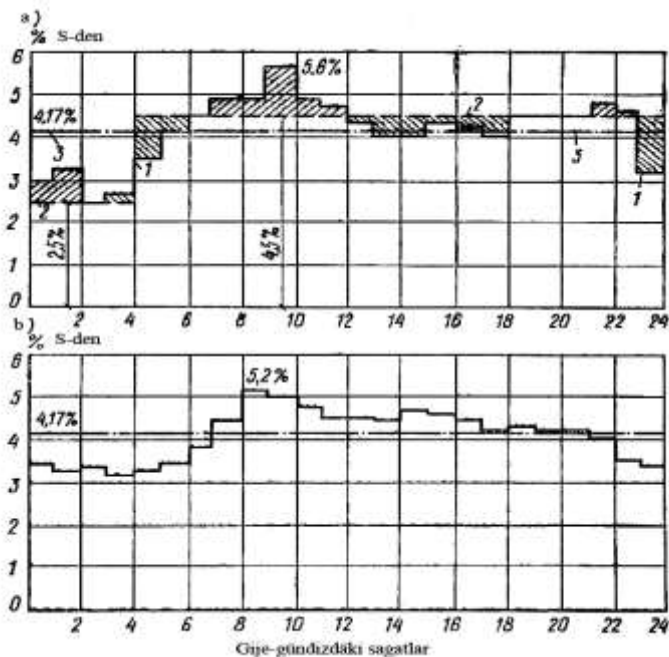
3. Senagat kärhanalarynda önüm çykarmak üçin harçlanýan suw tutuş çalşygyň dowamynda sagatlaryň arasynda köplenç birmeňzeş paýlanýar.

4. Duş üçin harçlanýan suwy her çalşygyň soňunda, indiki çalşygyň 1-nji sagadyna ýazylýar.

5. Suwlamak üçin harçlanýan suw paýlananda suwuň ýarysyny, onuň az sarp edilýan wagty birmeňzeş gije-gündiziň 10-12 sagadyna paýlamaly we beýleki ýarysyny suwlaýjy maşynlaryň setden alýanyny köçelerde hereketiň az

wagty irertir we giç agşamlyk 4-6 sagada paýlamaly.

Sagatlar boýunça harçlanýan suwuň hemme hasabyny sagatlar boýunça suwuň harçlanyş tablisasyna geçirýäris, ol 10-nji tablisa görnüşindedir.



1—nji surat. Gije-güdiziň dowamynda suw harçlanyşynyň çyzgydy.

Sagatlar boýunça suwuň harçlanyş tablisasy

10-njy tablica

Tertip belgisi	Ilatly ýer					N:1 senagat kärhanasy							N:2 senagat kärhanasy							Sulamak üçin harçlanýan suw m ³ /sag		Jemi sagatlar boýunça harçlanýan suw m ³ /sag
	A etrap		B etrap		bilelikde ³ /sag	Öňüm çykarmaga harç- lanyan suw m ³ /sag	Agyz suwy				Duş haçlan. suw m ³ /sag	Hemmesi m ³ /sag	Öňüm çykarmaga harç- lanyan suw m ³ /sag	Agyz suwy				duş haçlan. suw m ³ /sag	Hemmesi m ³ /sag	baglary suwarmak üçin harçlanyan suw	Köçeleri suwla- mak üçin narç.suw	
	% hasabynda	m ³ /sag hasab-da	% hasabynda	m ³ /sag hasab-da			Gyzgyn Bölüm		Sowuk bölüm					Gyzgyn Bölüm		Sowuk bölüm						
							%	m ³ /sag	%	m ³ /sag				%	M ³ /sag	%	M ³ /sag					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0-1																						
1-2																						
2-3																						
.....																						
.....																						
.....																						
.....																						
22-23																						
23-24																						
Σ																						

9. Ikinji göteriji nasosyň öndürijiligni we suw diňiniň gabynyň sygymyny kesgitlemek

Suw sarp edilişiniň grafigine ikinji göteriji nasosyň iş grafigini geçirýäris. Az sanly nasos bilen mümkin boldugyça sazlaýjy suw diňiň gaby kiçi bolar ýaly edip nasosyň grafigini taslamaly, şeýle hem nasosyň işleýiş kadasy bolup bildigiçe ýönekeý bolmaly.

Ikinji göteriji nasosyň işini basgançakly kabul etmek bilen sazlaýjy suw diňiň gabynyň sygymyny kiçeltmek bolar.

Nasos basgançakly işlände mümkin boldugyça birmeňzeş öndürijilikdäki nasosy saýlamaga ymtylmaly.

11-nji tablisa

Sagatlar	Şäherde harçsuw. %	Nasosyň iberyän suwy, m ³	Gaba girýän suw, m ³	Gapdan çykýan suw,m ³	Gapda galýan suw, m ³ .	Nasosyň sany
1	2	3	4	5	6	7
0-1	3	2,5	-	0,5	1,9	1
1-2	3,2	2,5	-	0,7	1,2	1
2-3	2,5	2,5	-	-	1,2	1
3-4	2,6	2,5	-	0,1	1,1	1
4-5	3,5	4,5	1,0	-	2,1	2
5-6	4,1	4,5	0,4	-	2,5	2
6-7	4,5	4,5	-	-	2,5	2
7-8	4,9	4,5	-	0,4	2,1	2
8-9	4,9	4,5	-	0,4	1,7	2
9-10	5,6	4,5	-	1,1	0,6	2
10-11	4,9	4,5	-	0,4	0,2	2
11-12	4,7	4,5	-	0,2	0,00	2
12-13	4,4	4,5	0,1	-	0,1	2
13-14	4,1	4,5	0,4	-	0,5	2
14-15	4,1	4,5	0,4	-	0,9	2
15-16	4,4	4,5	0,1	-	1,0	2
16-17	4,3	4,5	0,2	-	1,2	2
17-18	4,1	4,5	0,4	-	1,6	2
18-19	4,5	4,5	-	-	1,6	2
19-20	4,5	4,5	-	-	1,6	2
20-21	4,5	4,5	-	-	1,6	2
21-22	4,8	4,5	-	0,3	1,3	2
22-23	4,6	4,5	-	0,1	1,2	2
23-24	3,3	4,5	1,2	-	2,4	2
jemi	100	100				

Suw diňiň sazlaýjy gabynyň sygymy 11nji tablisa görnüşinde kesgitlenilýär. Gapda galýan suwuň mukdarynyň iň ulusy hem sazlaýjy sygym bolar. Basgançakly grafikden başga-da integral grafik düzmek hem bolýar, ol grafiğiň kömegi bilen nasosyň öndürilijiligi we suw diňiň gabynyň sygymyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär

Suw diňiň gabynda hökmany 10-minutlyk bir daşky we bir içki ýangyny söndürmek üçin ätiýaçlyk suw bolmalydyr ony şu formulada hasaplamak bolar:

$$W_{goş} = (q_{daş}^{ýa} + q_{içk}^{ýa}) \cdot 60 \cdot 10/1000 \text{ m}^3 \quad (13)$$

bu ýerde: $q_{gaş}^{ýa}$ -bir daşky ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suw, litr/sek.

$q_{içk}^{ýa}$ -bir içki ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suw, ony 5-litr/sek kabul etmek bolar.

Gabyň umumy sygymy şu formulada hasaplanylýar

$$W_{um} = W_{g.g.} + W_{goş}, \quad \text{m}^3 \quad (14)$$

bu ýerde: $W_{g.g.}$ -gapda galýan suwuň mukdarynyň iň ulusy

Gabyň diametri şeýle hasaplanylýar

$$D_g = 1,22 \sqrt[3]{W_{um}} \text{ m} \quad (15)$$

Gabyň sygymy 1000-m³-dan uly bolan suw diňe şäher suw setlerinde seýrek kabul edilýär.

10. Ilatly ýerde sarp edilýän suwuň gije-gündizdäki göwrümini kesgitlemek

Ýokarda getirilen adam başyna udel suw sarp edijileriň möçberiniň ortaça bahasy şäherde ýa-da şäherçede tutuşlugyna hojalyk agyz we durmuşy zerurlykda umumy ortaça gije-

gündizde harçlanýan suwy $Q_{g.g}^{ort}$, m³/g.g kesgitlemäge mümkinçilik berýär:

$$Q_{g.g}^{ort} = \sum q_{ort}^i \cdot N_i / 1000 \text{ m}^3/\text{g.g} \quad (16)$$

bu ýerde : q_{ort}^i – bir ýaşajynyň ortaça(bütün ýylyň dowamynda)harçlaýan

suwy, l/g.g 1-nji tablisadan kabul edilýär.

N_i -ýaşajylaryň sany;ilatýň köpeljegini hem hasaba alyp kabul edilýär.

Ýokarda getirilen formuladaky q_{ort}^i we N_i -şäheriň sanitar-tehniki abadanlandyryşy dürli etraplary üçin aýratynlykda kabul edilýär, başgaça aýdylanda her adam başyna sarp edilýän udel suwuň ululu-gy dürlidir.

Ýokardaky formula boýunça alnan ilatly ýeriň ortaça gije-gündizde harçlaýan suwy onuň suwa bolan isleginiň diňe umumy görkezjisi hökmünde hyzmat edýär. Hakykatdan bolsa şäher suw geçirijisiniň gije-gündizde harçlaýan suwy ýylyň dowamynda, güne, hepde, howa we ş. m. baglylykda käbir gije-gündizde düýbünden üýtgeşik bolýär.

Hakykatdan hem, şeýle,şäher suw üpjünçilik ulgamy ilatýň sarp edilýän suwuny islendik gije-gündizde (has köp suw sarp edilýän gije-gündizi hem öz içine alýar) kanagatlandyrmagy üpjün etmelidir

Işläp duran şäher suw geçirijisinde gije-gündiziň dowamynda suw sarp edilişiniň bisydyrgynlygynyň derňewleri gije-gündizdäki sagatlar boýunça aýratynlykda suw sarp edilişiniň hakyky bisyrgynlyk koeffisiýentini ýüze çykarmaga kömek etdi we taslanýan suw üpjünçilik ulgamynda has köp we has az sagatda harçlanýan suwy kesgitlemek üçin şolar ýaly koeffisiýentiň san bahasyny maslahat berdi.

Hereket edýän normalarda (TGN-2.04.02-2000) gije-gündizdäki suw sarp edilişiniň bisydyrgynlyk koeffiýsentiň (

K_{maks} we K_{min}) maslahat berilýän san bahasy getirilýär. Ol şäherdäki ilatyň iň köp we iň az gije-gündizde hojalyk-agyz suw zerurlygy üçin harçlaýan suwunyň kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Bu zerurlyk üçin gije-gündizde harçlanýan suw şuna deňdir:

$$\text{has köp : } Q_{\text{maks}} = K_{\text{maks}} \cdot Q_{\text{g.g}}^{\text{ort}} \text{ m}^3 \quad (17)$$

$$\text{has az : } Q_{\text{min}} = K_{\text{min}} \cdot Q_{\text{g.g}}^{\text{ort}} \text{ m}^3 \quad (18)$$

bu ýerde $K_{\text{maks}} = 1,1 \div 1,3$ we $K_{\text{min}} = 0,7 \div 0,9$

Gije-gündizdäki harçlanýan suw Q_{maks} we Q_{min} (suw geçiriji desgalar hasaplananda) suw üpjünçilik ulgamynyň işleýiş şerti üçin ulanylyş döwründe ilatly ýeriň ösüşiniň iň soňky ýyly üçin kesgitlemek zerurdyr.

Ilatly ýeriň iň köp gije-gündizde harçlanýan suwy suw beriş we paýlaýyş ulgamy we onuň ähli desgalaryny hasaplamak üçin esasy görkezijileriň biri bolup durýar.

Şäheriň suw üpjünçilik ulgamy üçin bu harçlanýan suwa şular girýär:

- ilatyň hojalyk-agyz suwy üçin harçlaýan has köp gije-gündizde suw sarp edililigi
- işçileriň önümçilikde bolýan wagtynda hojalyk agyz suwy üçin harçlaýan suwy ;
- şäher suw geçirijisinden suw alýan kärhanalaryň önümçilik üçin has köp harçlaýan suwy (möwsümleýin has köp sarp edilýän suw üçin);
- suwlamak üçin möwsümleýin harçlanýan suw (egerde ol şäher suw geçiriji setinden amala aşyrylýan bolsa).

Önümçilik ýerlerde sarp edilýän suwuň göwrümi tehnologiýa hasaplar esasynda kesgitlenilýär.

Energetikanyň birnäçe önümçiligi we kärhanasy üçin

(ÝEM) harçlanýan suw, onuň temperaturasynyň üýtgemegine baglylykda üýtgeýär. Mysal üçin bugy suwa öwürmek we sowatmak üçin harçlanýan suw gyşdakysyndan, tomusda köp bolýar. Başga ýagdaýlarda senagat kärhanalarynda tehnologiýa zerurlygynda suw harçlanyşynyň kadasy ýylyň pasyllaryna bagly däl we gije-gündizde harçlaýany hemişelik bolýar ýa-da örän az üýtgeýär.

Ähli harçlanýanlary hasaba almak bilen şäherde ýerleşen mümkin bolan ähli sarp edijileriň jemi harçlaýan suwuny kesgitlemek bolar.

Netijede, taslaýjylar–umumy (ähli sarp edijiler üçin tutuşlygyna) şeýle hem sarp edijileriň aýratyn görnüşleri boýunça, olaryň suwuň hiline edýän talabyna laýyklykda hasaply harçlaýan suwunyň mukdaryny alýarlar. Bu harçlanýanlary dernäp we oňaly (suwuň hili boýunça) suw üpjünçilik çeşmesiniň kuwwatyny şonuň bilen deňeşdirip suw üpjünçilik ulgamyny dogry saýlamaga kömek edýär. Ol ähli sarp edijiler üçin ýek-etäk bolmagy mümkin ýa-da dürli hilli suw ulanýan, suw sarp edijileriň her bir topary üçin aýratynlykda gurulýar. Alnan doly iň köp gije-gündizde harçlanýan suwa laýyklykda, tebigy suw çeşmesi saýlanýar we üpjün edýän ýerimiziň suw beriş ulgamynyň esasy desgalary hasaplanylýar.

Netijede bellemeli zatlaryň biri hem, köp işi ýerine ýetirýän suw üpjünçilik ulgamy şäher suw geçiriji nähili bolsada, diňe bir öz içine alýan dürli görnüşli suw sarp edijileriň talap edýänini kanagatladyrman, öz işinde has ýokary ykdysady görkeziji görkezmeli. Şonuň üçin hem şolar ýaly ulgamyň taslaýyş hadysasynda aýratyn sarp edijileriň onuň suw üpjünçilik kadasynyň edýän talabyny düýpli derňemek zerurdyr.

Haçanda, käbir senagat kärhanasynyň talap edýän suw berliş kadasy, tutuşlygyna alanyňda şäher suw geçirijisiniň

işine ykdysady taýdan ters täsir etmegi hem mümkin. Şonuň üçin hem, gije-gündiziň dowamynda birsydyrgynrak suw alsa ýa-da gijeki sagatlar şäher suw geçiriji seti kārhananyň sazlaýjy howuzlaryna suw berse maksadalaýyk bolar.

11. Suw beriş we paýlaýyş kadasy hem-de esasy desgalaryň işiniň özara baglanyşygy

Ilatly ýeriň suw üpjünçilik çyzygydy takykklanandan soň başgaça aýdylanda düzümi, ulgamyň esasy desgalary özara ýerleşdirilenden soň, gije-gündizdäki harçlanan suwuň mukdary (Q_{ort} we Q_{maks}) kesgitlenenden soň, gije-gündiziň dowamynda ilatly ýeriň suw sarp ediş kadasynyň grafigi berlenden soň, ulgamyň aýratynlykda desgalarynyň işiniň kadasy berlen suw sarp edilişiniň kadasyny üpjün edýän olaryň özara baglanyşygy takykklan bolmalydyr.

Islendik suw üpjünçilik ulgamy ilatly ýeriň talap edýän suwunyň göwrümini we onuň suw üpjünçilik kadasyny kanagatlandyrrar ýaly edip taslanan bolmaly.

1-nji suratda görkezilen şäheriň ýönekeýje suw üpjünçilik ulgamynyň aýratynlykda desgalaryň işleýşiniň özara baglanyşygyna seredeliň.

Ulgamda bir suw üpjünçilik çeşmesi-derýa we set bilen suw getirijiniň birleşýän ýerinde ýerleşen naporly sazlaýjy-diň göz önünde tutulypdyr. Berlen ulgam üçin has köp suw sarp

edilen gije-gündiziň (Q_{maks}) dowamynda sagatlaryň arasynda suwuň sarp edilişiniň üýtgeýiş grafigi kabul edilen, ol 1-nji suratda görkezilendir.

Hemme suw geçiriji desgalar özünüň bilelikdäki işinde ilatly ýeriň talap edýän suw üpjünçiligini doly kanagatlandyrmalydyr.

Ulgamda suwuň hereketini üpjün edýän "işjeň"bölek 1-nji göteriji nasos stanasos stansiýaiýa we 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaiýa-nasos stanasos stansiýaiýasydyr. 1-nji göteriji nasos stansiýasynyňesasy işi, gije-gündizki (şol sanda

Q_{maks})harçlanýan suwy tebigy çeşmeden arassalaýyş desgasyňa bermekdir. Özara baglanyşykly suw alyjy, 1-nji göteriji nasos stanasos stansiýaiýa, we suw arassalaýyş desgalarynyň işleýiş kadasyny gije-gündiziň dowamynda köplenç birsydyrgyn (birmeňzeş) kabul edilýär. Şoňa göre-de ady agzalan desgalaryň öndürilijiligi kesgitlenilýär, şeýle hem arassa suwuň howzyna iberilýän suwuň mukdary. Gije-gündiziň dowamynda işleýiş kadasynyň birsydyrgyn bolmagy, ady agzalan desgalara az hasaplanan ýüküň we onuň gurluşygynyň bahasynyň az bolmagyny üpjün edýär. Howuzdan arassalanan suwy 2-nji göteriji nasos stansiýasalyýar we üpjün edýän ilatly ýeriň içindäki suw geçiriji sete suw getiriji üsti bilen berýär.

2-nji göteriji nasoslaryň suw beriş kadasy, suw sarp ediliş grafiginden örän uly tapawutly bolmaly däl, (suw geçiriji setden suw alnyş grafikdan). Şonuň üçin hem 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaiýa işleýiş grafigi köplenç basgançak görnüşde kabul edilýär(iki-üç basgançak). Arassa suwuň howzy dürli kadada işleýär suw üpjünçilik ulgamynyň iki zolagynyň araçäginde ýerleşen ilkinji "sazlaýyş göwrümdir". Ikinji sazlaýyş göwrüm suw batlandyryjy diňdir (ýa-da naporly howuzdyr), ol suw geçiriji setiň islendik düwnine birikdirilip bilner. Ilatly ýere bir gije-gündiziň dowamynda berýän suwmyzyň mukdary, sarp edijileriň harçlaýan suwunyň mukdaryna deňdir. Gije-gündiziň käbir sagatlarynda 2-nji göteriji nasos stansiýasynyňsete berýän suwunyň mukdary suw sarp ediliş kadasynyň grafigine baglylykda sarp edijileriň alýan suwy az ýada köp bolup biler. Birinji ýagdaýda sete berilýän suwuň artykmajy suw batlandyryjy diňdäki gaba barýar; ikinji ýagdaýda sete suw

diňden barýar. Diňe berilýän suwuň mukdaryna deň bolmalydyr.

Suw geçiriji set suwy gös-göni sarp edijileriň suw alyjy gurluşlaryna berýär. Suredýän ýagdaýymyzda, goý 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaýada iki nasos (ätiýajyny hasaba almasak) oturdylyp, olaryň birinjisi sagat 0-dan 4-çenli aralykda işläp gije-gündizki (maksimal) suwuň her sagatda 2,5% berýär, ikinjisi sagat 4-de işe başlap, birinji nasos bilen bilelikde sagat 24-e çenli işleýär, iki nasos bilelikde gije-gündizdäki harçlanýan suwuň 4,5% berýär diýip çak edeliň. Nasos stansiýasynyň(işiniň grafigi) 1-nji suratda üzük-üzük çyzyk 2-bilen görkezilendir. Suw geçirijiniň käbir bölekleriniň işleýiş kadasyny aýan etmek üçin bir çyzgyda berlişi grafik, bilen sarp ediliş çyzgydy-1 birleşdirmek gerekdir. Bu ýerde 3-çyzyk bilen gije-gündizde ortaça sagatda harçlanýan suw bellegenidir. Grafikden görnüşi ýaly gije-gündizde şäher näçe suw harçlaýan bolsa nasos hem şonça suwy berýär: $(2,5 \cdot 4) + (4,5 \cdot 20) = 100\%$. Ýöne gije-gündiziň käbir sagatlarynda berilýän suwuň mukdary, harçlanýan suwuň mukdaryna deň däl (ondan köp ýa-da az). Suw sarp edilişiniň we berlişiniň utgaşdyrylan grafiginden görnüşi ýaly suw batlandyryjy diňiň ähmiýetini aňsat bilmek bolýar. Haçanda, nasosyň berýän suwy şäheriň ony sarp edişinden köp bolan sagatlarynda (mysal üçin sagat 4-den 6-çenli) onda artykmaç suw diňe berilýär. Eger-de, nasoslar Q_n -deň mukdardaky suw berse, şäher bolsa Q -deň mukdardaky suwy harçlasa, onda olaryň tapawudy $Q_n - Q$ diňe berilýär (1- nji surat).

Haçanda, sarp edilýän suw berilýän suwdan köp bolanda ($Q - Q_n$)-deň bolan ýetmeýän suwuň mukdary diňden berilýär. Şeýlelikde suw batlandyryjy diň gije-gündiziň käbir sagatlarynda suw berişiniň we sarp edilişiniň gabat gelmeýän kadasyny deň agramlaşdyrýar, artyk berilýän sagatlarda suwy ýygnap, ýetmeýän sagatlarda üstüni doldyrýar.

Soňra suw sarp edilişiniň we berlişiniň birleşdirilen grafiginiň kömegi bilen suw batlandyryjy diňdäki (ýa-da

napory sazlaýjy howuzdaky) sazlaýjy gabyň zerur göwrümini kesgitlemegiň usulyna seredip geçeris. Suw berlişiniň egri çyzygy näçe suw sarp edilişiniň egri çyzygyna ýakyn bolsa, şonçada sazlaýjy gabyň talap edilýän göwrümi kiçi bolar, netijede suw batlandyryjy diňiň bahasy arzan bolar. Tejribeçilikde suw berlişiniň egri çyzygyny, suw sarp edilişiniň egri çyzygyna ýakynlaşdyrmak üçin suw berliş grafiginiň basgançak sanyny köpeltmek bilen amala aşyryp bolar, ýöne bu bolsa nasos stanasos stansiýaýasynda nasoslaryň sanynyň köpelmegine eltýär.

Häzirki zaman suw batlandyryjy diňli suw geçirijilerinde 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaýasynyň işiniň çyzygynda basgançaklaryň sanyny birden (kiçi suw geçirijiler üçin) üçe çenli (uly suw geçirijiler üçin) bolýar.

Eger-de, merkezden daşlaşýan nasos ulanylanda suw sazlaýjy gapsyz (diňsiz ýa-da howuzsyz) sete, suw sarp edililigiň islendik grafiginde nasosyň suw berip bilmäge mümkinçiligi bar. Ýöne, diňsiz ulgam ulanylanda diňe suw sarp edilişiniň uly bolmadyk sagatlaryň bisydyrgynasos stansiýazlyk koeffisiýentinde ykdysady taýdan amatly bolýar. Garşylykly ýagdaýda diňsiz ulgamda talap edilýän napor bilen deňşdireniňde has ýokaryk suw bermek zerurlygy sebäpli energiýa örän köp harçlanýar.

Suw sarp edilişiniň grafigi kabul edilenden soň şoňa laýyklykda 2-nji göteriji nasos stansiýasynyňiş çyzygy belenilýär, suw geçirijiniň ähli bölekleriniň nasos stanasos stansiýaýa bilen baglylykda iş kadasy kabul edilýär. Seredip geýýän ulgamymyz üçin (2-nji surat) setiň işleýiş kadasy doly suw sarp edilişiniň kadasy boýunça kesgitlenilýär. Suw getirijileriň işleýiş kadasy 2-nji göteriji nasos stansiýasynyňişleýiş kadasy bilen gabat gelýär; diňiň işleýişiniň kadasy we onuň gabynyň göwrümi suw sarp edilişiniň we 2-nji göteriji nasos stansiýasynyňsuw berişiniň utgaşdyrylan grafigi boýunça kesgitlenilýär. Suw üpjünçilik ulgamynyň işiniň häsiýetini doly düşünmek, üçin onuň aýratyn

bölekleriniň diňe berýän suwy boýynça däl-de, ulgamyň setde döredýän napory boýunça olaryň özara baglanşyklaryny anyklamaly.

Nasos stansiýasysarp ediljilere diňe bir talap edilýän mukdardaky suwy däl-de, talap edilýän napory hem bermelidir. Suw sarp ediljileriň köpüsi suwy ýeriň üstünden birnäçe gat ýokardaky öýlerden alýarlar, şonuň üçin hem suw geçiriji set görkezilen belentlige suwy galdyrmak üçin, zerur bolan basyş bilen üpjün etmelidir. Mysal üçin, jaýlaryň ýokarky gatyna suw bermek üçin (2-nji surat) şäheriň suw geçiriji setindäki turbanyň içinde, iň ýokardaky suw alyjy nokada çenli we ondan akar ýaly suwy galdyrmak üçin ýeterlik bolan "P" basyş bolmalydyr, şeýle hem, ol şäheriň seti boýunça suw alynýan nokada çenli onuň ýolundaky ähli garşylyklary ýeňip geçmek üçin ýeterlik bolmalydyr.

Başgaça aýdanymyzda, şäher setinden bölünip aýrylan nokatlaryndaky ýeriň üstünden ölçenýän pezometriki beýiklik şol nokatda suwuň görterilmeli geometriki beýikliginiň jemine we suwuň ýolundaky naporyň ýitgisiniň jemine deň bolmalydyr.

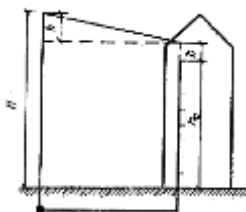
Suw geçirijiniň kadaly işlemegi üçin zerur bolan bu pezometriki beýiklige köplenç suw geçiriji setdäki talap edilýän "erkin napor" diýilýär.

Gidrawliki usulda hasaplap h we h_n ululyk tapanymyzdan soň, daşky suw geçiriji setiň berlen nokadyndan talap edilýän erkin napory H_e tapmak bolar. Şäher suw geçirijisi hasaplananda H_e ululygy jaýlaryň gat sanyna baglylykda her etrap üçin aýratynlykda kabul edilýär.

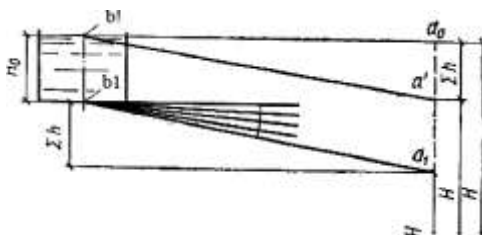
Türkmenistanyň gurluşyk normalary ilatly ýeriň suw geçiriji setindäki talap edilýän erkin naporyň H_e bahasyna şular ýaly berýär: bir gatly jaýlar üçin $H_e=10m$; uly gatly jaýlarda indiki her gat üçin 4m-goşmaly (az suw sarp edilýän sagatlarda her gata—3m goşmaly) suw geçiriji işlände görkezilen H_e bahasyndan az bolmadyk napor bilen üpjün bolmaly.

4-nji suratda ýokarda sereden suw üpjünçilik ulgamymyz (2-nji surat) boýuna kesilip beýan edilen, ol ýerde suwuň has köp sarp edilýän wagty üçin pezometriki çyzyklaryň ýerleşişi sadaja görkezilendir. Ýerleşdirilen napor boýunça has amatsyz nokat, diňden has uzakda ýerleşen we örän beýik geodeziki belgisi bolan nokat bolýar. Bu nokatlarda setdäki naporyň peselmegi sebäpli suw beriş çeşmeden olara çenli iň kiçi pezometriki belentlik we iň az erkin napor bolar.

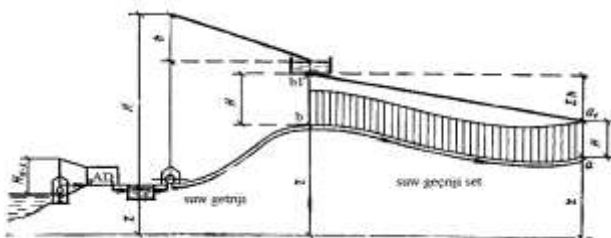
Setiň başlanýan ýerinde zerur bolan döretmeli hasap napory kesgitlemek üçin, setdäki "iň amatsyz " nokady saylamaly, onuň geodeziki belgisi boýunça, şeýle hem suw beriş çeşmeden uzaklygyna baglylykda iň amatsyz bolmalydyr.



2-nji surat.



3-nji surat.



4-nji surat.

$$H_c = P / \gamma \quad (19)$$

bu ýerde P-turbanyň içindäki basyş, Pa; γ -suwuň udel agramy, N/m³

$$\text{Şeýlelikde} \quad H_e = H_o + h_n + h \quad (20)$$

bu ýerde H_o –ýeriň üstünden, iň ýokardaky ýerleşen suw alyjy nokada çenli geometriki belentlik; h_n –suw alyjy enjamda üpjün etmeli napor; h –şäher setine birikdirilen nokadyndan jaýyň içindäki suw alyjy nokada çenli ýoldaky turbada, şekilli böleklerde we armaturalarda ýitirlen napor.

Goý 2-nji suratda iň amatsyz nokat has ýokardaky, setiň soňunda ýerleşen “a” nokat bolsun (z-belgili). Bu nokada (jaýlaryň gat sanyna baglylykda) talap edilýän erkin napory H_e goýýarys, setiň has bir amatsyz nokady üçin hasaplanan pezometriki beýikligi alarys $z+H_e$. Talap edilýän H_e setiň islendik iş pursadynda “a” nokatda hökmany bolmalydyr; mysal üçin has köp suw sarp edilen pursatynda diňden iň amatsyz nokada çenli aralykdaky hemme böleklerdäki naporyň ýitgisiniň Σh iň köp bolýan ýagdaýynda-da ýeterlik bolmalydyr. Setde has köp suw sarp edilen sagadynda naporyň peselişini häsiýetlendirýän pezometriki çyzyk 4-nji suratda b_1a_1 çyzyk bilen görkezilendir.

“b” nokatda şeýle bir napor H_d -döretmeli, haçanda pezometriki çyzygyň iň uly ýapgytlygynda-da “a” nokatda napor berlen H_e ululykdan aşak düşmeli dälidir. H_d -napor suw batlandyryjy diňdäki gabyň düýbünü haýsy belentlikde ýerleşdirmelidigini görkezýär.

2-nji surat boýunça ulgamyň aýratyn bir häsiýetli nokatlaryň arasynda naporyň özara baglanyşygyny aňsatlyk bilen anyklamak bolýar.

$$\text{Onda} \quad Z_d + H_d = Z + H_e + \Sigma h \quad (21)$$

Bu ýerden diňiň hasaplanan belentligini kesgitlemek bolar, başgaça aýdanymyzda, diňdäki gabyň düýbi ýeriň üstünden haýsy belentlikde ýerleşdirilmelidigini şeýle hasplamak bolar.

$$H_d = H_e + \Sigma h - (Z_d - Z) \quad (22)$$

Diňi has belent ýerde Z_d ýerleşdirsek, suw bilen üpjün edýän ýerimizde bar bolan ýeriň üstüniň belgilerinden $Z_d - Z$ -ululygyň iň ulu-syny şeýle hem H_d -ululygyň iň kiçisini alarys, başgaça aydanynda diň iň bir kelte ýagdaýynda bolar (çykdaýylaryň iň arzany bolar). Şonuň üçin hem suw batlandyryjy diňi has belent ýerde ýerleşdirmäge ymtylmaly. Eger-de, käbir ýagdaýlarda hasabyň netijesi boýunça H_d bahasy $H_d \leq 0$ -bolsa, onda diňe derek ýeriň üstünde ýa-da bir azajyk ýere çümdürilen naporly howuz gurýarlar. Şolar ýaly howuzlar şol göwrümdäki gaply diňlerden elmydama ep-esli arzan bolýar. Suw alnanda we diňiň gabyndaky suwuň derejesi üýtgände pezometriki çyzyklaryň ýerleşişiniň üýtgeýşi 3-nji suratda görkezilendir. Gapda suwuň iň az we setde naporyň üýtgeýşini iň köp bolýan wagty iň köp suwy sarp ediliş pursatyna gabat gelende, pezometriki çyzyk $b_1 a_1$ ýagdaýda bolýar. Iň köp suw sarp edilýän pursatda, eger-de, gap doly bolsa, pezometriki çyzyk $b'a'$ ýagdaýda bolar.

Suw alynýş şeýle hem Σh ululyk üýtgände pezometriki çyzyk b_1 ýa-da b' nokatlaryň töwereginde üýtgär (ýa-da gapdaky suwuň derejesine baglylykda ortadaky bir nokadyň töwereginde) we dürli ýagdaýda tä keseligine gös-göni bolýança (haçanda suw alynmasy kesilende) üýtgäp biler. 3-nji suratda görkezilen pezometriki çyzyklaryň täzeke ähli ýagdaýynda, ahyrky nokatda erkin naporyň ön kabul edilen hasap ýagdaýyndakysyndan ýokary baha berilýär.

Şuny hasaba almak zerurdyr; setdäki iň ýokary erkin napor kesgitlenen çäkten ýokaryk geçmeli däl. Ol turbanyň görnüşine we materiýalyňa hem-de setiň ulanylyşyna baglylykda çäklendirilýär. TGN görkezişine laýyklykda hojalyk agyz suw geçiriji setindäki napor, sarp edijileriň ýanynda 60m-den geçmeli däl.

4-nji suratda 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaýasyndan suw batlandyryjy diňe çenli suw berýän

turba üçin pezometriki çyzyk sada beýan edilip görkezilendir. Şunuň bilen birlikde iň daşda ýerleşen nasosyň naporynyň pezometrik çyzygyň hasaplanan ýagdaýy şeýle bolar, haçanda pezometriki çyzygyň iň soňky nokady diňiň gabyndaky suwuň iň ýokarky derejesindäki belentlikde ýerleşer, a suw getriji turbadaky naporyň ýitgisi h bolsa, nasos stansiýasynyňiş grafigine laýyklykda nasosyň iň köp berýän suwuna görä bolar.

Nasosyň döredýän napory (nasosyň naporly kelte turbasynda oturdylan manometriň görkezýäni) şuna deňdir.

$$H_n = (Z_d - Z_n) + (H_d + H_o) + h_{sg} \quad (23)$$

bu ýerde Z_n -nasosyň okunyň derejesi; H_o -diňdäki gabyň hasaplanan beýikligi.

Şuny belläp geçmeli: harçlanýan Q_n suwy, H_n beýiklige bermek üçin saýlanan nasos (başgaça diňiň gabyndaky suwuň iň ýokarky derejesinde) birneme aşakdaky derejede az naporda işlemeli bolýar we köp mukdarda suw berýär. Şeýlelikde suw berlişiniň hakyky grafigi öňden hasaplanylanda birneme üýtgeşiğrāk bolýar (hemişelik hasaplanan napor şertinde).

1-nji göterişi nasos stansiýasynyňdöredýän napory H_{n-1} bilen arassa-laýyş desgada zerur bolan erkin naporyň özara baglanyşygyny hem anyklap bolýar.

Şeýlelik bilen anyklanan (2-nji surat görkezilen) suw üpjünçilik ulgamynyň aýratyn bölekleriniň özara baglanyşygy, kadaly suw sarp ediliş ýagdaýyndaky suw alynyşynyň üýtgeýşinde onuň işiniň kadasy doly häsiýetlendirilendir.

12. Suw üpjünçilik ulgamynyň esasy bölekleri

Suw üpjünçilik ulgamy haýsy hem bolsa bir ilatly ýeriň gerek suwuny üpjün etmek üçin niýetlenen, özara baglanyşykly desgalar toplumyny öz içine alyar: (şäheri, senagat kärhanalary, oba-hojalyk kärhanalary).

Suw üpjünçilik ulgamy ýurdyň belli bir etrabyňy ýa-da dürli ilatly ýerleriň toparyny we beýleki obýektleri suw bilen

üpjün edýän bolsa, onda oňa etrap ýa-da toparlaýyn suw üpjünçilik ulgamy diýilýär.

Suw üpjünçilik ulgamynyň wezipesine umuman şular girýär: tebigy suw çeşmesinden suw almak, sarp edijileriň talabyna laýyklykda onuň hilini gowulandyrmak, ilatly ýere eltmek we hemme suw alyjylara bermek. Şeýle hem, suw ulanylýan ýerindäki suw geçiriji turbada zerur bolan, basyş bilen üpjün etmeli.

Suw üpjünçilik ulgamynyň düzümine aşakdaky suw geçiriji desgalar girýär:

- a) berlen ilatly ýer üçin saýlanyp alnan tebigy suw çeşmesinden suw almagy amala aşyrýan, suw alyjy desga ;
- b) zerur bolan suwuň mukdaryny, görkezilen belentlige bermek üçin suw geçiriji turbalarda talap edilýän basyşy döretmek üçin nasos stansiýasy(suw göteriji desga);
- c) suw arassalamak we taýýarlamak üçin desga (suw arassalaýyş desga) tebigy suwlaryň hilini sarp edijileriň talabyna laýyklykda oňarmagy (arassalamagy) amala aşyrýar;
- d) suwy ilatly ýerlere getirýän we sarp edilýän ýerine eltyän suw suw getriji turbalar we geçiriji setler;
- e) sazlaýjy we ätiýajy gaplar, suwy toplamak we saklamak üçin dürli görnüşdäki howuzlar.

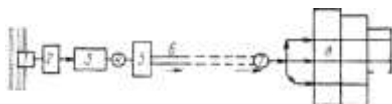
Suw getiriji turbalar hem-de suw geçiriji set nasos stansas stansiýaýa bilen bilelikde şeýle hem, sazlaýjy gaplar, suw paylaýyş we beriş ulgamyny emele getirýär. Mysal hökmünde 5-nji suratda bir tebigy suw çeşmesinden suw alýan şäheriň suw üpjünçilik ulgamynyň esasy desgalarynyň ýerleşişiniň çyzgysy görkezilendir.

Napory sazlaýjy gaplar geodeziki belgiň iň ýokarkysyda bolmak bilen setiň başdaky, ahyrdaky ýa-da haýsy hem bolsa bir düwüninde ýerleşdirilýär. Haçanda suw arassalaýyş desgasy we arassa suwuň howzy örän belent ýerde

ýerleşse , onda arassalanan suw ilatly ýere öz akymyna suw getiriji turbalar boýunça berilýär.

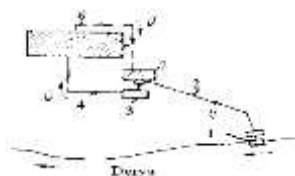
Şeýlelikde 2-nji göteriji nasos stansiýasynyň zerurlygy aradan aýrylýar. Käbir ýagdaýlarda suw arassa-laýyş desgasyňy we onuň bilen baglanyşykly arassa suwuň howzuny hem-de 2-nji göteriji nasos stansas stansiýaýasyny suw bilen üpjün edýän ilatly ýeriň ýakynynda ýerleşdirmek maksada laýyk bolýar.

Eger-de tebigy suw çeşmesindäki suwuň hili, ony arssalamazdan ulanyp bolýan bolsa, onda suw arassalaýyş desgasyňy gurmagyň zerurlygy ýokdyr. Şeýlelikde suw üpjünçilik ulgamy ep-esli ýönekeýleşýär. Bu ilatly ýeri suw bilen üpjün etmek üçin ýerasty suwlaryň käbir görnüşleri ulanylan ýagdaýyna degişlidir (artezian suwlary, çeşmeler) şeýle hem kärhanalaryň birnäçe pudagyňyň senagat önümçiliginde suwuň hiline ýokary talap edilmeyändigigi sebäpli suw bilen üpjün etmek üçin arassalanmazdan ýerüsti suw çeşmeleri ulalanda.



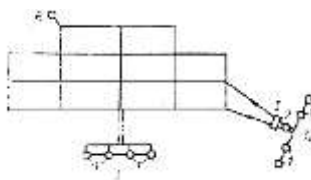
5-nji surat.

1-suw alyjy desga; 2- 1-nji göteriji nasos stansas stansiýaýa; 3-arassalaýjy desga; 4-ýygnaýjy howuz. 5-2-nji göteriji nasos stansas stansiýaýa; 6-suw getiriji turba; 7-napory sazlaýjy sygym; 8- paýlaýjy set.



6-nji surat.

1-suw alyjy desga; 2-1-nji göteriji nasos stansas stansiýaýasy; 3-arassalaýjy desga; 4-ýygnaýjy howuz; 5-2-nji göteriji nasos stansas stansiýaýasy; 6-suw getiriji turba; 7-napory sazlaýjy sygym; 8-paýlaýjy set



7-nji surat.

Napory sazlaýjy gaplar (suwy batlandyryjy diň, ýa-da beýik ýerde erleşdirilen howuzlar) ýeriň üstüniň belentligine we ilatly ýeri meýilnamalaşdyrmagy sazlaşdyrmaga baglylykda ilatly ýeriň dürli ýerinde yerleşdirilip bilner. 7-nji suratda şäheri artezion suwy bilen üpjün etmegiň umumy çyzgydy görkezilendir. Ol suw hapalanmakdan ygtybarly goralandyr.

Bu ýerde artezion skwažinasy (turba şekilli guýular) 1 aýratyn toparlaýyn ýerleşendir. 1-nji göteriji stansas stansiýaiýanyň nasoslary guýularyň öz içinde ýerleşdirilendir we suwy gös-göni sete bermäne mümkinçiligi bar (I topar). Kāwagtlar şeýle suw üpjünçilik ulgamynda suw skwažinadan ilki sazlamak we ätiýajy suw saklamak üçin hyzmat edýän ýygnaýjy howza 2 berilýär, soňra ol erde 2-nji göteriji nasosyň kömegi 3 bilen sete iberilýär (II topar).

Ýokarda seredilip geçilen çyzgytlar ilatly ýerleriň we senagat kärhanalaryň suw geçirijisine degişlidir. Emma aýratyn senagat kärhanalar üçin suw üpjünçilik ulgamynda başgasy hem bar. Olara birinji derejede gaýtadan peýdalanylýan suw üpjünçilik ulgamy degişlidir. Kābir senagat kärhanalarynda tehniki maksat üçin ulanylan suw dübünden hapalanmaýar ýa-da örän az hapalanýar we diňe gyzýar, mysal üçin önümçilik enjamlaryny sowatmak, budy suwa öwürmek we başga maksatlar üçin ulanylan suwlar degişlidir. Tebigy suw çeşmesiniň suwy ýeterlik bolmasa ýa-da gerek bolan suwy getirmek örän gymmata düşse (mysal üçin: suw çeşmesi örän uzakda bolsa) onda kärhananyň ýa-da bir bölümiň çykarýan suwuny sowadyp, şol kärhana üçin gaýtadan ulanylmaga berilse, onda ykdysady taýdan amatly bolýar ýa-da şol zerurçylyk ýüze çykýar. Şolar ýaly ýagdaýda suw gaýtadan, berlende we sowadylanda ýitirlen suwuň üstüni dolmak üçin suw çeşmesi diňe örän az mukdarda "arassa" suw bermeklik ýeterlikdir.

6-nji suratda gaýtadan ulanylýan suw üpjünçilik ulgamyňyň çyzgysy görkezilendir.

Suw sowadyjy gurluş hökminde howdanlar, sepeleniş howuzlar, gradirnlr kabul etmek bolar. "Täze" q mukdardaky suw köplenç sowadylan suwuň ýygnanýan suwuň howzuna berilýär. Aýlanyşykdaýy Q mukdardaky suwuň käbir bölegini diňe bir sowatmak bilen çäklenmän, ony arassalamak hem gerek bolýar. Gaýtadan ulanylýan suw üpjünçilik ulgamy, haçanda suw gyzman diňe ýeňil aýrylýan hapalar bilen haplanan ýagdaýynda hem ulanylýar. Şeýle ýagdaýda suwy durlamak üçin durlaýjylar kabul edilýär.

Seýrek wagtlar senagat suw üpjünçiligi üçin önümçilik hadysasynda has erbet hapalanan suwlar hem gaýtadan ulanylýar. Şular ýaly ýagdaýda gaýtadan ulanylýan suw üpjünçilik ulgamy hapalap taşlanýan suwuň azalmagyna kömek edýar. Haçanda haýsy hem bolsa bir senagat kärhanasynyň taşlaýan suwy başga birinde ulanmaga ýaramly bolsa, onda şolar ýaly ulgama ikinji gezek (yzygider) ulanylýan suw üpjünçilik ulgamy diýilýär. Ol suw çeşmesinden alýan "täzeje" suwuň mukdarynyň azalmagyna kömek edýar.

Dürli ilatly ýerleriň suw üpjünçilik ulgamynyň işleýşine edilýän esasy talap oňa edilen ygtybarlylygyň we tygşytlylygyň ýokary görkezijiligini üpjün etmelidir. Başgaça aýdanymyzda suw beriş ulgamy diňe bir az harajat bilen gerek mukdardaky suwy bermek bilen çäklenmän, ol hemme döwürde bozulmazdan doly ýerine ýetirilmelidir. Ulgamyň işleýşiniň ygtybarlylygynyň esasy görkezijileriniň biri hem onuň işine seredýän döwrümiziň dowamynda otkazsyz işlemegidir. Suw üpjünçilik ulgamynyň otkazy diýip, ilatly ýeriň suw üpjünçiligi boýunça ulgamyň işleýşiniň hiliniň peselmegine ýol berilmezligini göz önünde tutmak bolar. Suw üpjünçilik ulgamynyň otkazy dürli hadysalaryň netijesinde bolmagy mümkin: suw çeşmesiniň otkazy-suwuň derejesi rugsat berlenden aşak düşmegi, buzlaryň toplanmagy, suwuň doňmagy, ýerasty suwuň derejesiniň ep-esli aşak düşmegi; suw getiriji turbalaryň ýa-da esasy setiň deşilmegi; nasoslaryň hatardan çykmagy, nasos stanasos stansiýaiýasyna berilýän

elektrik energiýasynyň kesilmegi. Şular ýaly hatardan çykmaklyk rugsat berilmedik derejede berilýän suwuň mukdarynyň kemelmegine şeýle hem suw geçiriji setlerde basyşyň kemelmegine getirer, bu bolsa sarp edijileriň suw üpjünçiliginiň kadasynyň bozulmagyna getirýär. Onda başgada suw arassalaýyş desgasynyň işiniň kadaly işleýşi bozulanda (dürli sebäplere görä) berilýän suwuň hiliniň ýaramazlaşmagyna getirmegi mümkin bolan hili boýunça otkaz.

Suw üpjünçilik ulgamynyň otkazynyň sebäbi tötänden bolýar onuň haçan we näçe wagtlap boljakdygy statiki alnan netijeleri ýygnap we üstünde işläp takmynan çaklap bolýar.

Ulgamyň ygtybarlylygyny ýokarlandyrmak, aýratyn böleklerden ätiýaçlyk saklamak bilen başgaça aýdylanda biri-birini çalşyp bilýän birnäçe bölekleri bilelikde işletmek ýa-da hatardan çykan bölek bejerilýänçe ätiýaçlyk suwlaryny saklar ýaly howuzlary gurmak bilen amala aşyrylýar.

Ulgamyň ykdysady tygşytlygy şular bilen häsiýetlendirilýär: desgalary gurmak we işletmek üçin az çykdajy sarp etmeli; önünden bellenenleriň ählisini doly ýerine ýetirmeli.

Suw üpjünçilik ulgamyň käbir desgalarynyň ygtybarlylygyna edilýän talapy we ony ýerine ýetirmegiň dürli ýollaryny, ulgamyň we desgalaryň ýörite sapaklarynda soňra öwreneris.

13. Suw üpjünçilik ulgamynyň toparlary

Ýokarda agzap geçen mysalymyzdaky suw üpjünçilik ulgamyny, onuň görnüşlerini we aýratynlyklaryny doly açyp görkezmeýär.

Aşakda suw üpjünçilik ulgamynyň dürli görnüşleri boýunça bolýjak umumy toparlary getirilýär.

- a) sarp edijileriň görnüşü boýunça–hojalyk agyz suw üpjünçiligi, şol sanda oba hojalyk; önümçilik suw üpjünçiligi; ýangyna garşy suw üpjünçiligi; suwlamak üçin; birnäçe görnüşli sarp edijiler öz içine alýan köp işli suw üpjünçiligi;
- b) suw bilen üpjün edilýän ilatly ýeriň görnüşü boýunça–şäher suw üpjünçilik ulgamy; şäherçe suw üpjünçiligi ulgamy; senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi;
- c) suw bilen üpjün edilýän ilatly ýerleri öz içine alşy boýunça–bir ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamy; öz içine toparlaýyn ilatly ýerleri alýan toparlaýyn, etrap, ýa-da etrapdaky dürli ilatly ýerleri öz içine alýan suw üpjünçilik ulgamy;
- d) berilýän suwa ulanylyş gatnaşygy boýunça–göni akýan ulgam; suwy gaýtadan ulanýan ulgam; dürli enjamlarda suwy yzygider ulanýan ulgam;
- e) tebigy suw üpjünçilik çeşmesi boýunça–ýerüsti çeşmeleriň suwuny ulanýan ulgam (derýalar, kanallar, köller, deňizler, suw howdany); Ýerasty suwlary ulanýan ulgam (toprakdaky suw, artezian suwy, çeşmeler);
- f) suw berliş usuly boýunça–özakymlaýyn ulgam; mehaniki suw beriji bilen (iteklemek arkaly); garyşyk berliş (ulgamyň çäginde).

Dürli sarp edijileriň görnüşleri üçin suw üpjünçilik ulgamyny saýlamagyň esaslandyrylyşy. Hakyky ilatly ýerleriň köpüsiniň içinde (şäheriň, şäherçäniň, senagat kärhanalaryň) bir wagtda dürli suw sarp edijiler bar, olaryň sarp edýän suwunyň mukdary hem-de hiline, setiň içindäki basyşy we ş.m.. edýän talaby dürlidir.

Öň belläp geçişimiz ýaly, dürli suw sarp edijileriň görnüşiniň hemmesini esasy üç sany topara degişli etmek bolar: 1) hojalyk agyz suw zerurçylygynda harçlanýan suw. 2) senagat kärhanasynda, ulaglarda, energetikada önümçilik (tehniki) maksady üçin harçlanýan suw. 3) ýangyn söndürmek üçin harçlanýan suw. Ilatly ýeriň ýerine ýetirýän işine we sarp edijileriň suwuň hiline edýän talabyna, şeýle hem ilatly ýeriň

çägendäki ykdysady şertlere baglylykda, görkezilen hemme maksatlar üçin bitewi suw üpjünçilik ulgamyny amala aşyrmak bolar-bitewi köp maksatly suw geçiriji ýa-da aýratyn (esasy) suw sarp edilişiniň görnüşi üçin özbaşdak suw geçirijisini gurmak bolar.

Şäherde köplenç bitewi hojalyk agyz suw bilen-ýangyna garşy suw geçirijisi gurulýar. Bu suw geçirijisi şäherde ýerleşen senagat kärhanalarynda hojalyk agyz suw zerurlygy üçin, haçanda agyz suw hilli suw talap edýänler üçin, mysal üçin iýmit senagat kärhanasy üçin suw berýär.

Şäherdäki käbir senagat kärhanalary üçin haçanda, ol suw sarp ediji bolsa we arassalanmadyk ýa-da çala arassalanan suwy ulanyp bilýän ýagdaýynda, onda köplenç şäheriňkiden aýratyn özbaşdak önümçilik suw geçirijisi gurulýar. Başga hakyky suw üpjünçilik ilatly ýeriň görnüşi hem şäheriň daşynda ýerleşen iri senagat kärhanasydyr.

Şolar ýaly senagat kärhanasy taslananda kärhanadaky önümçilik zerurlygy üçin, işgärleriň kärhanada işleýän wagty zerur bolan hojalyk-agyz suwuny, şol sanda olaryň duşa gerek suwuny, geçelgeleri we baglary suwlamak üçin, şeýle hem ýangyny söndürmek üçin harçlanýan suwlary hasaba almak zerurdyr. Köplenç zawodyň ýanynda işçileriň şäherçesi bolýar, şonuň üçin hem goşmaça ilatyň hojalyk-agyz suw zerurlygyny we şäherçedäki yangyny söndürmäge harçlanýan suwlary hasaba hökman alynmalydyr.

Senagat kärhanalarynda önümçilige berilýän suw we hojalyk-agyz suw zerurlygy üçin birleşdirilen ýa-da bölnen ulgam gurnalyp bilner.

Bitewi ulgam-agyz suwy we önümçilik zerurlygy üçin berilýän suw seti-ol haçanda önümçilikde barýan suwuň hili agyz suwunyňky ýaly talap edilýän bolsa, mysal üçin iýmit önümçilik kärhanasy. Köplenç senagat kärhanasynyň bölnen suw üpjünçilik ulgamy gurulýar.

Käbir wagtlar önümçilik ulgamynda, kärhananyň düzümine girýän aýratyn önümçilik sarp edijiler suwuň hiline

üýtgeşik wajyp talaby bolýar. Bu bolsa şol bir kärhanada birnäçe önümçilik suw üpjünçilik ulgamyny gurmaklygyň zerurçylygyny ýüze çykarýar. Kāwagtlar birnäçe böleklere bölnen önümçilik suw üpjünçilik ulgamyny gurmaklyk zerurlygynyň sebäbi aýry-aýry setde dürli basyşy talap edýarler. Kärhananyň içinde dürli basyşly birnäçe setiň gurulmagy, suw bermek üçin harçlaýan umumy energiýanyň mukdaryny azaltmaga mümkinçilik berýär.

Ýangyna garşy suw geçirijisini hojalyk agyz suwy ýa-da önümçilik suw geçirijisi bilen birikdirmek meselesini tehniki-ykdysady hasaplamalaryň esasynda çözüarler. Ýangyn söndürmek işi köplenç hojalyk-agyz suw geçirijisi ýerine ýetirýär, sebäbi ol kärhananyň köp ýerinde bar. Kāwagtlar bu işi önümçilik suw geçiriji ulgamyň üstüne ýükleýarler, eger-de bu önümçilik sarp edijileriň suw üpjünçilik şerti boýunça rugsat berýän bolsa käbir kärhanalarda aýratyn ýangyna garşy suw geçiriji ulgamyny gurmaly bolýar.

14 Toparlaýyn we etrap suw üpjünçilik ulgamy

Köplenç suwuň az ýerinde käbir etrabyň içinde ýerleşen birnäçe aýratyn ilatly ýerleri suw bilen üpjün etmek zerur bolanda toparlaýyn ýa-da etrap

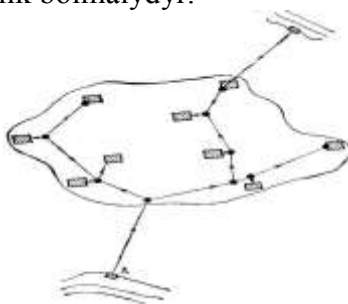
suw üpjünçilik ulgamyny gurmak maksada laýyk bolýar. Bu bolsa sarp edijileriň ýerleşen etrabynda uzakda ýerleşen, örän kuwwatly tebigy suw çeşmesini ulanmak üçin mümkinçilikdöreýär. Şeýle çeşmeden etrabyň sarp edijilerine suw beriş ulgamyny gurmak we ulanmak örän gymmat hem bolsa

seredilýän etrabyň ähli aýratyn ilatly ýerleriň we desgalaryny birikdirip, olar üçin ýeketäk suw üpjünçilik ulgamy gurmak maksada laýyk hem amatly bolýar. Şolar ýaly etrap suw üpjünçilik ulgamy aýratyn topbak ýerleşen senagat kärhanalary, dynç alyş we saglygyňy bejeriş şäherçeler topary,

şeyle hem birnäçe etrabyň oba hojalyk önümçilik kärhanalary we şäherçeleri üçin guruldy we ulanylýar. Käbir suw sarp ediljiler köplenç etrabyň içinde biri-beýlekisinden örän uzakda ýerleşenligi sebäpli, suw üpjünçiligiň ygtybarlylygyny üpjün etmek üçin halkalaýyn setiň ulanylmagy ulgamyň bahasynyň ýokarlanmagyna eltýär we ol amatly bolmaýar. Bu ýagdaýda köp şahaly suw geçiriji ulgam gurulýar (suw getirijiler). Turbadaky ýokary basyşy kiçeltmek üçin setiň käbir düwünlerinde suw goýberer ýaly howuzlar gurýarlar, sebäbi ol uzyn bolan soň naporyň ýitgisi köp bolýar.

Ol howuzdan birnäçe yzygider ýerleşdirilen indiki nasoslaryň kömegi bilen suw getirijiniň yzyndaky bölegine şeyle hem ýakyndaky sarp ediljilere bölüp aýrylan turbalara berilýär. Şeýle ýagdaýda pezometriki çyzyk (uzyn çyzykda) diş-diş görnüşde bolýar. Turbadaky iň ýokary basyş ulanýan turbamyzyň rugsat berilýän basyşyndan uly bolmaly däl.

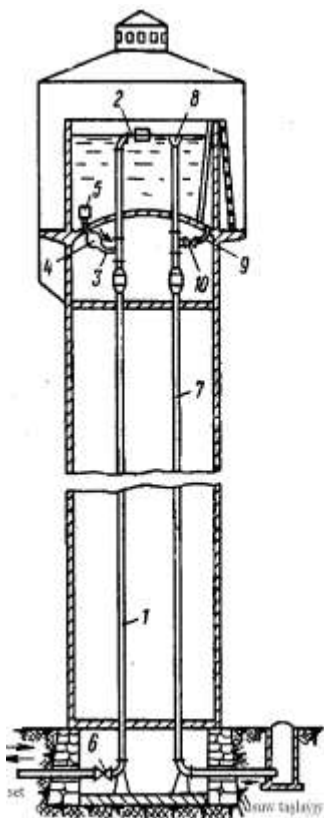
Setiň käbir düwünindäki howuz ätiýajy suw saklamaga mümkinçilik berýär, onuň göwrümi şol howzyň suw berýän ýerindäki sarp ediljileriň turbasynyň hatardan çykan ýeri bejerilýänçä ýeterlik bolmalydyr.



8-nji surat

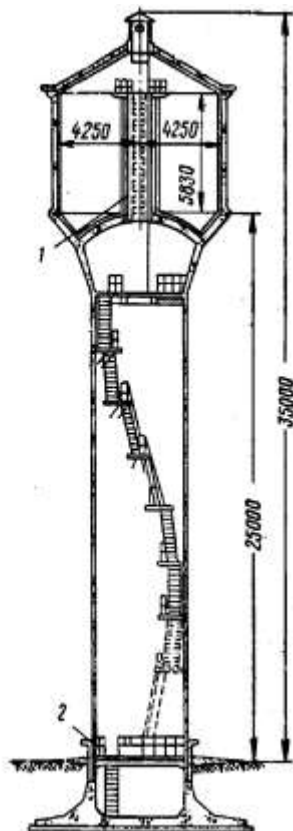
Iki sany tebigy suw çeşmesi ulanylanda A we B (9-njy surat) suw üpjünçiligiň ygtybarlylygy düpli ýokarlanýar. Suratda ugur görkezijiler bilen suw paýlap bolýjak mümkinçilikleriň biri görkezilendir.

Suw sarp edilişi bilen 2-nji göteriji nasos stansiýasynyňberýän suwuny bir meňzeş getirmek mümkin däl. Suw berlişini we alnyşyny sazlamak üçin suw batlandyryjy diň hyzmat edýär. Suw batlandyryjy diňiň sazlaýjy göwrümi utgaşdyrylan basgançakly ýa-da integral grafik boýunça kesgitlenilýär.



9-njy surat

9-njy surat. Suw batlandyryjy diňiň turbalar bilen enjamlaşdyrylyşy.



10-njy surat

10-nji surat. Silindriki sütünli demirbetondan suw batlandyryjy diňi.

Suw batlandyryjy diňiň çeleginde sazlaýjy göwrüminden başgada ýangyn söndürer ýaly ätiýajy suw saklanýar, onda gabyň umumy göwrümi şuňa deňdir

$$W = W_{\text{ä}} + W_{\text{s}} \quad (24)$$

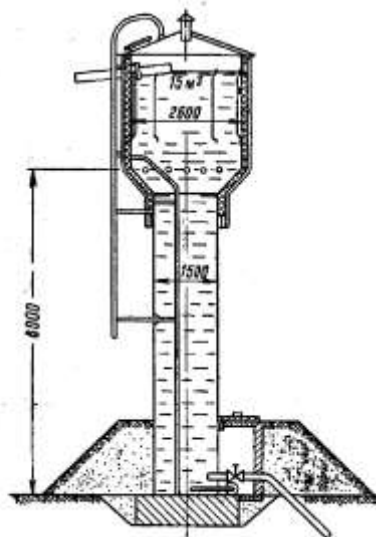
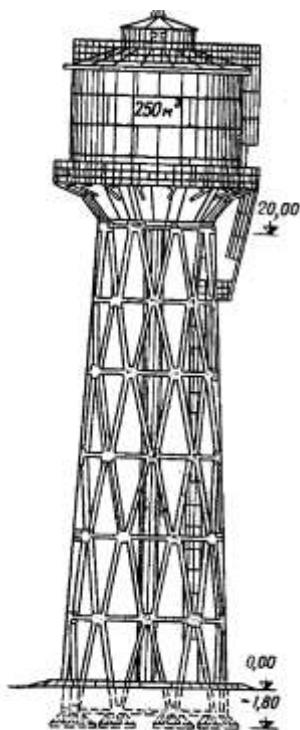
bu ýerde; W_{s} -gabyň sazlaýjy göwrümi;

$W_{\text{ä}}$ -10 min. dowamynda bir içki we daşky ýangyny söndürmek üçin ätiýaç suwy;

Suw batlandyryjy diň esasan şu böleklerden durýar: suw batlandyryjy_çelekden, saklaýjy diregden (diňden) we ýyladyjy çadyrdan durýar. Ýyly ýerlerde çadyr gurulmaýar ýöne çelegiň üstüniň örtügi bolýar.

Gaba suw turba-1 -boýunça berilýär (9-njy surat) Ol turba çümmez klapan bilen enjamlaşdyrylýar, bu bolsa çelek suwdan dolanda turbany ýapýar. Çelekdäki suw 1-nji we 3-nji turba boýunça alynýar. 3-nji turbada tersleýin klapan 4 oturdylýar, bu bolsa şol turbadan çelege suwy göýbermeýär. 3-nji turbanyň ujynda, çelegiň düýbünde tor 5 oturdylar. 1-nji turba çelege suw bermek we çelekden almak üçin gulluk edýär. Şonuň üçin ol turba suw beriji we alyjy turba diýilýär. Suw batlandyryjy diňi ýapmak üçin zadwižka 6 hyzmat edýär. Çelege suw berýän turba bilen äkidýän turba aýratyn görünüşinde hem bolýar. Çelek suwdan dolanda akýan suwy ýokarsynda guýgyç 8 oturdylan agyjy turba 7 boýunça äkidilýär. Agyjy turba 9 hem birikdirilýär, ol hem çelegi ýuwmana hyzmat edýä

Suw batlandyryjy çelek habar berýän suwuň derejesini ölçeýji bilen enjamlaşdyrylýar, we ol 2-nji göteriji nasos stanasos stansiýaýa habar berýär.



11-nji surat. Ýygnaýan böleklerden düzülen diregli demirbetondan suw batlandyryjy diň.

12-nji surat. Çadyrsyz demirden düzülýän suw batlandyryjy diň.

Çelege gözegçilik etmek üçin daşyndan we içinden başgançak ýasalyar.

Suw batlandyryjy diň demirbetondan, kerpiçden, demirden we agaçdan bolýar.

Demirbetondan suw batlandyryjy diň-gurluşy boýunça iki hili bolýar: 1) ýygnaýan böleklerden düzülen diregli (11-nji surat) we 2) diregi tutuşlaýyn demirbetondan turba görnüşli (12-nji surat).

Kerpiçden ýasalan suw batlandyryjy diň giňden ýaýrady. Diňiň diregi tegelek ýa-da köp burçlyk görnüşinde kerpiçden örülýär, çelek bolsa polatdan ýasalyar. Oba suw

geçirijilerinde demirden ýasalýan suw batlandyryjy diň giňden ýaýrady. Agaçdan diňler wagtlaýyn suw geçirijisi üçin gurmak amatly bolýar.

15. Howa bilen suw göteriji enjam

Suw batlandyryjy diňiň işini howa bilen suwuň naporyny-sazlaýjy enjamyň kömegi bilen ýerine ýetirmek bolýar.

Ýöne ulanmak üçin çykdaýjylaryň köplügi sebäpli olar seýrek ulanylýar. Howa bilen suw üpjünçiliginde suw geçiriji setde napory gysylan howa döredýär. Howa jebis ýapylan howza berilýär. Bu howuz suw batlandyryjy diňiň işini ýerine ýetirýär.

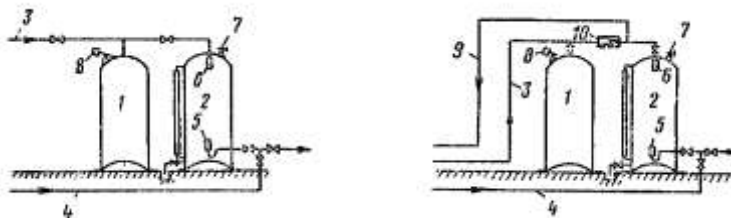
Suw az sarp edilip nasos köp suw berende artykmaç suw howuz berilýär, tersine nasosyň berýän suwy ýetmedik wagty howuzdan suw berilýär.

Howa bilen suw beriji enjamyň iki görnüşü bar: 1) üýtgeýän basyşly we 2) hemişelik basyşly.

Üýtgeýän basyşly howa bilen suw beriji enjam bir ýa-da iki sany howuzdan (çelekten) (14-nji a surat) goraýjy (howa we suw) klapandan, uly kuwwatly kompressordan, ýapyjy armaturlardan we barlap-görkeziji enjamdan durýar. Köplenç bularyň düzümine nasos hem goşulýar. Suwly howuz üýtgäp durýan basyşda işleýär. Suwuň ýokarky derejesinde howanyň basyşy maksimal (P_{\max}) we aşaky derejesinde minimal (P_{\min}) bolýar. Minimal basyş jaýlaryň talap edýän basyşyny üpjün etmelidir (P_t).

Suw klapany howaň turbasyna we howa howzyna suwuň barmagynyň önüni alýar, we howa klapany suwuň howzy boşanda sete howaň geçmeginiň önüni alýar. Kompressor kawat ýitirilýän howanyň öwezini dolmak üçin işledilýär. Basyş sazlaýjynyň we gatnaşykdaýy monometriň kömegi

bilen howuzdaky suw iň pes derejesinde nasos işe başlaýar we suwuň iň ýokarky derejesinde nasos duzurýar.



13-nji sur. Howa bilen suw beriji enjamyň çyzgysy.

a) -üýtgeýän basyşly; b) -hemişelik basyşly; 1) -howa üçin howuz; 2) -suw üçin howuz; 3) -kompressordan gelýän turba; 4) -nasosdan gelýän turba; 5) -goraýjy howa klapany; 6) -goraýjy suw klapany; 7) -howa göýberiji klapany; 8) -howa howzynyň goraýjy klapany; 9) -kompressora barýan turba; 10) peseldiji klapany.

Az mukdardaky suw üçin bir sany howa-suwly howuz enjamy ulanylýar. Ol ýere gysylan howa elde ýa-da elektrik togunda işledilýän kompressor bilen berilýär.

Hemişelik basyşda howa bilen suw beriji enjam - ikiden az bolmadyk gapdan durýar: howaly we suwly (14-nji b.surat). Kompressoryň we peseldiji klapanyň kömegi bilen suwly gapda suwuň üstünde hemişelik basyş saklanýar. Hemişelik basyşda howa bilen suw beriji enjamy ulanmak çylşyrymly we örän seýrek kabul edilýär.

16. Howzlar

Howzlar ätiýaç suw saklamak üçin hyzmat edýär we ulanylyş maksadyna baglylykda suw üpjünçilik ulgamynyň dürli ýerinde ýerleşip biler. Howuzlar şu maksatlar üçin gurulýar:

a) 1-nji göteriji nasos stanasos stansiýaiýa ýa-da suw arassalaýyş desgasyndan gelýän suwy kabul etmek we saklamak üçin şeýle hem belli bir suw geçiriji setden;

b) gaýtadan ulanylýan suw üpjünçilik ulgamyna berilýän täze suwy kabul etmek;

ç) suwy saklamak, sazlamak we napor döretmek.(suw batlandyryjy howuz);

d) ätiýaç (hatardan çykanda) we ýangyna garşy suw saklamak.

Köplenç howuzlar bir wagtyň özünde birnäçe maksat üçin hyzmat edýär.

Howzyň göwrümi onuň maksadyna we suw üpjünçilik ulgamynyň öndürijiligine bagly bolýar. Mysal üçin belent ýer bolanda oturdylýan suw batlandyryjy howzyň göwrümi, suw batlandyryjy çelegiň göwrümi ýaly kesgitlenilýär. Suw arassalaýyş desgasyndaky arassa suwuň howzynyň göwrümi, birsydyrgyn 1-nji göteriji nasos stansiýa berýän suwy bilen 2-nji göteriji nasos stansiýa alýan suwunyň ara tapawudy bolan sazlaýjy göwrüm W_s boýunça kesgitlenilýär. Şeýle hem arassa suwuň howzunda suw arassalaýyş desgasynyň öz zerurlygy üçin ätiýaç suw $W_{ä.t}$ we ýangyny söndürmek üçin ätiýaç suw $W_{ýan}$ -köplenç saklanýar. Şeýlelikde howzyň umumy göwrümi deň bolar

$$W_{um} = W_s + W_{ä.t} + W_{ýan} \quad (25)$$

Ýangynyň dowamlygy kada laýyklykda 3sag.-durýar. Şol wagtyň içinde howuzdan ýangyny söndürmek üçin $Q_{ýan}$ we hojalyk-agyz suwy $Q_{h.a}$ üçin iň köp harçlanýan suwlary alynar, ýangyn wagty howuzda sazlaýjy suwuň mukdary nula deň diýip alalyň, howza bolsa birsydyrgyn işläp duran N.S-Q₁-suw geler. Onda

$$W_{ýan} = 3 Q_{ýan} + \Sigma Q_x - 3 Q_I \quad (26)$$

ΣQ_x -iň suwuň köp sarp edilýän 3-sagadynda hojalyk-agyz suwy üçin harçlanýan suw.

15-nji suratda suw arassalaýyş desgasyndaky arassa suwuň howzynyň turbalar bilen enjamlaşdyrylyşynyň çyzgysy görkezilendir. Howzyň sany iki we köp bolsa, onda olaryň arasynda aýryp utgaşdyryjy kamera içi armaturly oturdylýar. Howuzlaryň köpüsi demirbetondan gurulýar. 1-turba boýunça howza suw berilýär, we 2-turba boýunça alynýar. Onda başgada howuz agýan suwuň turbasy-3 we hapalaryň turbasy 4 bilen enjamlaşdyrylýar. Göwrümi 2000m^3 -çenli d/b howuzlaryň üstünden görnüşi tegelek bolýar we uly göwrümdäkiler göni burçlyk görnüşde bolýar.

Demir beton howuzlar ýerinde guýma ýa-da aýratyn böleklerden ýygnaýan görnüşinde gurulýar.

Howzyň suw syzmazlygyny üpjün etmek üçin onuň diwarynyň we düýbünüň iç ýüzi gysylan howanyň kömegi bilen urup demrikdirilip, suwalýan sementli suwag bilen (torketirmek) suwalýar şeýle hem, ol sement palçygy bilen ýylmanylyar.

Kerpiçden we daşdan howuzlar häzirki wagtda örän seýrek gurulýar.

17. Suw batlandyryjy diňiň belentligini we ikinji göteriji nasosyň naporyny kesgitlemek

Suw batlandyryjy diň, setiň başynda bolsa, onuň belentligi şu formulada kesgitlenilýär.

$$H_d = H_z + \Sigma h + (Z - Z_d) \quad (27)$$

ýa-da

$$H_d = Z_p + h - Z_d \quad (28)$$

bu ýerde: H_d -diňiň belentligi, m. (ýeriň üstünden, gabyň düýbüne çenli).

H_z —suw barmasy örän kyn düwünde zerur bolan
erkin napor, m. ol
takmynan şeýle kesgitlenilýär

$$H_z = 10 + 4(n_g - 1) \quad (29)$$

bu ýerde: n_g – etrapdaky jaýlaryň gat sany.

Σh – örän kyn düwünden, diňe çenli aralykdaky
naporyň ýitgisiniň jemi, m.

Z_p – diňiň birikdirilen düwüniniň pezometriki
belgisi, m.

Z – iň amatsyz düwünde ýeriň üstüniň belgisi, m.

Z_d – diňiň töweregindäki ýeriň üstüniň belgisi, m.

h – diňden, onuň birikdirilen düwünine çenli
aralykdaky turbada naporyň ýitgisi, m.

Ikinji göteriji nasosyň napory şu formula boýunça
kesgitlenilýär:

$$H_n = H_d + H_g + h_{n-g} + (Z_d - Z_n) \quad (30)$$

bu ýerde: H_n – ikinji göteriji nasosyň napory, m.

H_g – diňdäki gabyň beýikligi, m.

h_{n-g} – ikinji göteriji nasosdan, suw batlandyryjy diňe
çenli suw getriji turbadaky naporyň
ýitgisi, m.

Z_n – ikinji göteriji nasosyň howzundaky suwuň
derejesiniň iň pes
belgisi, m.

Suw batlandyryjy diň setiň başynda bolmasa, onuň
belentligi şu formula bilen kesgitlenilýär:

$$H_d = H_z + h_{s-d} + (Z - Z_d) \quad (31)$$

bu ýerde: h_{s-d} – suwuň barmasy örän kyn düwünden,
suw batlandyryjy diňe çenli turbadaky

naporyň ýitgisi, m.

Suw batlandyryjy diň setiň başynda bolmadyk ýagdaýynda nasosyň doly napory iki sany hasap kadasy üçin ýerine ýetirilýär: has köp suw sarp edilende we has köp suw diňe baranda. Has köp suw sarp edilende nasosyň napory şu formulada kesgitlenilýär

$$\mathbf{H_n = H_z + h_g + h_s + (Z - Z_n)} \quad (32)$$

bu ýerde: $\mathbf{H_n}$ —has köp suw sarp edilende ikinji göteriji nasosyň doly napory, m.

$\mathbf{h_g}$ —ikinji göteriji nasosdan, sete çenli suw getiriji turbadaky naporyň ýitgisi, m.

$\mathbf{h_s}$ — setdäki naporyň ýitgisi, m.

Has köp suw diňe baranda ikinji göteriji nasosyň doly napory şu formulada kesgitlenilýär:

$$\mathbf{H_n = H_d + H_g + \sum h + h_g + (Z_d - Z_n)} \quad (33)$$

bu ýerde: $\sum h$ —setdäki naporyň ýitgisiniň jemi; m.

Suw batlandyryjy diň setiň başynda bolmasa, onda ähli ýagdaýda has köp suw diňe baranda nasosyň doly napory, has köp suw sarp edilendäki nasosyň doly naporyndan köp bolar.

Ikinji göteriji nasos stansas stansiýaiýasynda oturdylyan nasosyň, diňe has köp suw barandaky napory bilen, has köp suw sarp edilýändäki naporyň aratapawudy rugsat berilýän aratapawutdan geçmezligi üçin zerur bolan çäreleri görmeli.

18. Setdäki hakyky erkin napory kesgitlemek

Suw getiriji turbalaryň we suw geçiriji setiň gidrawliki hasabyndan , şeýle hem suw batlandyryjy diňiň belentligi we ikinji göteriji nasosyň doly napory kesgitlenenden soňra suw geçiriji setiň we suw getiriji turbalaryň ähli düwünlerinde

hakyky erkin napory kesgitlemek zerurdyr. Hakyky erkin napory kesgitlemek şu aşakdaky çyzgy boýunca ýerine ýetrilýär:

Pezometrik naporyň belgisini we hakyky erkin napory kesgitlemek, setiň suw barmasy örän kyn bolan düwüninden başlanýar, şol düwün üçin hakyky erkin napor, zerur bolan erkin napora deň diýip alýarys.

Suw batlandyryjy diň setiň başynda ýerleşende suw barmasy örän kyn düwün diýip suwuň has köp sarp edilýän kadasy üçin, sete suw berilýän düwünden, örän uzakdaky hem-de örän belentdäki düwün kabul edilýär, eger-de suw batlandyryjy diň setiň başynda bolmasa, onda nasos stansas stansiýaýasyndan we suw batlandyryjy diňden örän ýokardaky nokat şeýle kabul edilýär:

- 1) suwy göni geçirmek kadasy üçin diňdäki gabyň suwunyň belgisi;
- 2) ýangyny söndürmek kadasy üçin örän amatsyz, ýangynyň dörejek ýeri kabul edilýär.

Hakyky erkin napor her bir düwünde pezometriki belgiden ýeriň üstüniň belgisini aýyrmak esasynda kesgitlenilýär.

19. Garşydaky howuz ýa-da birnäçe suw berijiler we napor sazlaýjy gaplar bolanda ulgamyň suw berişi hem-de paýlaýyş işiniň kadasynyň aýratynlyklary

Öň seredip geçen ulgamymyzda napor sazlaýjy gap setiň başlanýan nokadynda ýerleşendir bu bolsa ulgamyň işleýiş kadasyny kesgitlemek üçin has ýönekeý bolup durýardy. Köplenç suw bilen üpjün edýän ilatly ýerimiziň iň belent nokady nasos stansas stansiýaýasyndan has uzakda bolýar. Suw batlandyryjy diňi iň bir belent ýerde erleşdirmek bilen biz garşydaky howuz atly suw üpjünçilik ulgamyny alarys, ol 2-nji görteriji nasos stansiýaýasyndan garşylykly tarapynda setiň ahyrynda ýerleşendir (17-nji surat). Gije-gündiziň dowamynda ulgamyň işleýiş kadasy edil şolar ýaly diňli ýöne diň setiň

başynda ýerleşen ulgamyň işleýiş kadasyndan düýbünden üýtgeşik bolýar.

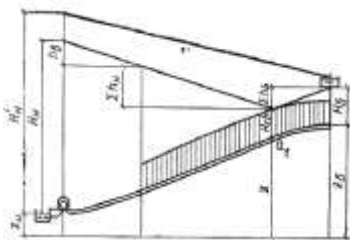
Biziň görüsimiz ýaly has köp suw sarp edilen sagatda şäheriň jemi harçlaýan suwy nasosyň berýäninden köp we ýetmeýän suwunyň mukdary $Q - Q_n = Q_d$ diňden gelýär. Diň setiň başynda ýerleşende bu iki suwuň mukdary goşulýar we setiň başlanýan nokadyna $Q_{\text{maks}} = Q_n + Q_d$ mukdardaky suw gelýär.

Garşydaky howuzly ulgamyň has köp suw harňlaýan sagadyndaky sete iki tarapdan garşylyklaýyn suw berler: nasosdan- Q_n we diňden Q_d ,

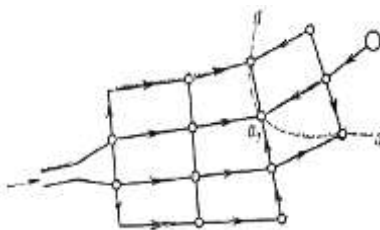
Q_n we Q_d suwuň mukdaryny takmynan suw sarp edilişiniň we nasosyň işleýiş utgaşdyrylan grafigi boýunça kesgitlenilýär, mysal üçin 16- njy surat.

grafik boýunça. Q_n we Q_d -ni şeýle hem setden suw alnyşynyň häsiýetini bilsek, onda setiň diňden hem-de nasosdan suw bilen üpjün edýän bölegini belläp bileris. Bu iki bölegiň araçäginde (18-njy surata seret) nasosdan hem-de diňden gelýän suw akymларыnyň duşuşygy bolup geçer.

Suwuň şeýle hereketinde setiň pezometriki çyzygyň ýerleşşi hem üýtgär. Pezometriki belgileriň iň kiçisi suw berýän iki bölegimiziň araçägindäki nokatda ýatýar. (16-njy surat a-a çyzyk) olaryň iň bir amatsyzy, iň ýokary geodeziki belgisi bolan nokat bolýar. Goý bu a_1 nokat bolsun. Onuň üçin talap edilýän erkin napory H_e belläp (jaýlaryň gat sanyna baglylykda) a_1 nokadyň sagyndan hem çeninden (17-nji surat) has köp suw harçlanan wagtyndaky naporyň ýitgisine laýyklykda, ýapgytlyk bilen pezometriki çyzygy gurarys: Σh_d - diňden a_1 -nokada çenli we Σh_d - nasos stanasos stansiýaiýa tarapyndan setiň başlanýan nokadyndan a_1 nokada çenli: Suw getriji turbadaky naporyň ýitgisi h_g edil öňki diň setiň başynda ýerleşdirilen ulgamdaky ýaly bolar.



14-nji surat.



15-nji surat

Setdäki naporyň ýitgisini kesgitlep we geodeziki belgileri bilip, talap edilýän diňiň boýuny H_d hem-de nasosyň naporyny H_y tapmak bolar.

$$H_d = H_e + \Sigma h_d - (Z_d - Z) \quad (34)$$

$$H_n = H_d + (\Sigma h_n + h_g - \Sigma h_d) + (Z_d - Z_n) \quad (35)$$

Haçanda diňdäki gap doly bolanda nasosyň napory H_n ululykdan gabyň beýikligiçe H_0 -uly bolmaly bolýar.

Garşydaky howuzly ulgamyň işleýiş pursatynyň käbir aýratyn häsiýeti bolýar, oňa set hasaplananda seredip geçmek zerurdyr. Öň aýdyp geçişimiz ýaly gije-gündiziň käbir sagadynda nasosyň berýän suwy artýar. Diň setiň başynda ýerleşdirilende nasosyň berýän artykmaç suwy sete barman diňdäki gaba gidýär. Garşydaky howuzly ulgamda bu artykmaç suwuň diňe barmagy üçin ýolda galman setiň tutuş üstünden geçip gitmeli bolýar. Ýolda galman geçýän suw özüniň iň ýokarky mukdary eýelän pursatynda "iň uly galman gidýän" pursat, utgaşdyrylan grafik boýunça kesgitlenilýär (16-njy surata seret) we garşydaky howuzly setiň ikinji hasaplaýyş ýagdaýynyň esasyny tutulýar. Bu ýagdaýda pezometriki çyzyk özüniň бүтін dowamynda birmeňzeş ýapgytlyga eýe bolýar; onuň has köp suw sarp edilendäki suw üpjünçiliginde iki zolagyň araçäginde döreýän döwürler hem aýrylýar, we

pezometriki belgileriň iň pesi soňunda, diňiň ýanynda setiň iň belent ýerinde ýerleşen nokatda ýüze çykýar (17-nji suratda ýokarky pezometriki çyzyk).

Set has köp ýolda galmaýan suwy geçirip işleýän wagtynda esasy geçiriji turbalaryň käbir böleklerinde suw üpjünçilik zolaklarynyň araçäginiň töwereklerinde, has köp suw harçlanandakysyndan hem köp suw geçirmeli bolar. Has köp ýolda galmaýan suwy geçirilýän sagatlarda nasosyň talap edilýän napory H'_n hem köplenç has köp suw sarp edilýän sagatdakysyndan köp bolýar. Şeýlelik bilen nasosyň hasaplanan naporyny kesgitlemek üçin has köp ýolda galman suw geçirýän ýagdaýda hasap ýagdaýy bolup durýar. Suw bilen üpjün edýän ýermiziň gurluşyna we ýeriň üstüniň tekizligine baglylykda hakyky şertde diňiň ortada ýerleşdirilýän ýagdaýy hem bolmagy mümkindir.

20. Suw üpjünçilik ulgamynyň ýangyn wagtynda işleýiş kadasynyň aýratynlygy

Suw geçiriji set taslananda bar bolan düzgünler boýunça , ýangyn suwuň has köp suw harçlanýan sagadynda bolýar, diýip hasaplanylýar, başgaça aýdanyňda ulgamyň has dartgynly (kynçylykly) işleýän pursatynda.

I-bölümde suw geçiriji setiň hyzmat edýän ýeriniň maksadyna we ölçeglerine baglylykda görkezilen, bir wagtda döreýän ýangynyň sany, her bir ýangyna harçlanýan suwuň mukdary, litr/sek, we ýangynyň dowamlylygy getirildi. Bu berlenler ýangynda harçlanýan doly sekuntdaký suwy kesgitlemäge ygtyýar berýär. Bu suwuň mukdaryny has köp sekuntda harçlanýan hojalyk-agyz (önümçilik) suwuna goşmalydyr. Şeýle hem ol ýangyny söndürmek üçin ýangynyň bütin dowamynda harçlanýan suwy kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Suw geçiriji ulgamyň ýangyn wagty işleýşi hasaplananda suw geçirijiniň hyzmat edýän ýeriniň suw berýän

çeşmeden in daşdaky we in belentdäki nokatda yangyn döreyändigine esaslanmaly.

Yangyn söndürilişiniň görnüşi boýunça ulgam ika bölünýär.

1) Ýokary basyşly yangyn söndüriş ulgamy

2) Kiçi basyşly yangyn söndüriş ulgamy.

Ýokary basyşly yangyn söndüriş ulgamynda suw geçiriji gerek wagty diňe bir yangyn dörän ýerine yangynada harçlanýan suwuň kesgitlenen möçberini bermek bilen çäklenmän suw geçiriji setdäki basyş yangyn söndüriji enjamdan çykýan suwuň zarbyny döretmek üçin ýeterlik ululyga çenli ýokary basyş bilen üpjün etmelidir. Köplenç ýokary basyşly yangyn söndüriş ulgamynda basyş ýokarlandyrmak diňe yangyn söndirilýän wagtynda üpjün edilýär.

Kiçi basyşly yangyn söndüriş ulgamynda suw geçiriji sete diňe yangynda harçlanýan suw bilen baglanyşykly köpeldilen suwy üpjün etmelidir. Yangyn söndüriji zarby almak üçin napory yangyn wagty hereket edýän nasoslar döredýär. Olary yangyn bolýan ýerine, yangyn buýrugy bolanda getirilýär we olar suw geçiriji setden yangyn gidrantlarynyň kömegi bilen suw alýarlar. TGN-2.04.02.-2000 laýyklykda yangyn wagtynda setiň islendik nokadyndaky napor, suwuň özi nasosa barar ýaly hem-de gowşak birikdirlende toprakdaky hapa suwlary nasos sorup almaz ýaly 10m-den az bolmaly däl. Ondan başgada nasosyň sorujy turbasynda garşylyk azalar ýaly.

Ýokary basyşly yangyn söndüriş ulgamy (yangynda wagtlaýynça basyş ýokarlandyran ýaly) köplenç senagat kärhanalarynyň suw geçirijisinde kabul edilýär. Hemişe ýokary basyşly suw geçiriji setiň kabul edilmegine aýratyn şertlerde rugsat bermek bolar, sebäbi bu ulgam ulanylanda elektrik energiýasynyň ep-esli artykmaç harçlanmagyna getirýär.

Ilatly ýerlerde köplenç kiçi basyşly yangyn söndüriş ulgamy kabul edilýär. Şäher suw geçiriji setiň diametri, setiň

Suw geçirijiniň kiçi basyşly ýangyn söndiriş ulgamynda işleýiş kadasyna seredip geçeliň (18-nji surat).

[illegible]

Şeýlelikde ýangyn wagtynda setden köpeldilen suw geçirilýär, setdäki we suw getriji turbadaky naporyň ýitgisi

artýar, netijede $\Sigma h_{\text{ýan}} > \Sigma h_{\text{hoj}}$ $h_{\text{g.ýan}} > h_{\text{g.we}}$ pezometriki 2 çyzyk (şu ýagdaýa laýyklykda)-1-çyzykdakydan uly ýapgytlyga eýe bolar. H_{en} we $H_{\text{ýan}}$ naporlaryň hem-de Σh_{hoj} we $\Sigma h_{\text{ýan}}$ ýitgileriň gatnaşygyna baglylykda, pezometriki çyzyk ýangyn wagtynda diňdäki gabyň ýokarsyndan (2-nji ýagdaý) ýa-da onuň aşagyndan geçer. Birinji ýagdaýda diň ýangyn wagtynda ýapylan bolmalydyr, bolmasa ol nasoslara setdäki napory talap edilýän ululyga çenli ýokarlandyrmaga mümkinçilik bermeyär, şol sebäpli setiň diňe birikdirilen nokadynda iň ýokary döredip biljek napory diňdäki suwuň derejesi boýunça kesgitlenilýär. Eger-de ýangynda hasaplanan pezometriki çyzyk diňiň gabyndaky suwuň derejesinden aşakda geçse (3 ýagdaý) görünşi ýaly diň ýapylmaýar we ýangyn ýerinde talap edilýänden $H_{\text{ýan}}$ kiçi bolmadyk napor bilen üpjün edilýär.

Düşünişi ýaly pezometriki çyzygyň hakyky ýagdaýy birneme 3-nji ýagdaýdan üýtgeşik bolýar, çünki ulgamdaky "b"- nokatda pezometriki belentlik diňdäki hakyky suwuň derejesi bilen kesgitlenilýär.

Ýangyn nasosyň döretmeli $H_{\text{n.ýan}}$ napory, $H_{\text{ýan}}$ we H_{e} -gatnaşyklaryna hem-de setdäki we suw getiriji turbadaky hojalyk-agyz suwy üçin işlände hem ýangyn wagtynda işländäki naporyň ýitgisiniň gatnaşygyna bagly bolýar. $H_{\text{n.ýan}}$ -napor hojalyk agyz suwy üçin nasosyň döredýän naporyna deň (ýakyn), köplenç az bolmagy mümkindir.

Ýangyn wagtynda nasos stanasos stansiýaiýa ulgamyň talap edýän hojalyk-agyz suwuny we ýangyna garşy zerur bolan suwy kanagatlandyrmak üçin ýeterlik mukdarda suw bermelidir. Ýangyny söndürmek üçin ätiýaçlyk suw köplenç arassаланан suwuň howzynda saklanýar.

Garşydaky howuzly ulgamda ýangynyň garaşylýan ýeri bolan has oňajsyz nokat, başgaça aýdylanda has daşdaky we belentdäki nokat köplenç diňiň ýakynynda ýerleşýär (19-njy surat) Sebäbi $H_{\text{ýan}} < H_{\text{e}} < H_{\text{d}}$ käte ýangyn döränden soň ilki bada diň "a" nokada ep-esli mukdarda suw berýär, we onuň

çalt boşamagyna getirýär. Şonuň üçin garşydaky howuzly ulgamda ýangyn döwründe nasos stansas stansiýaiýany hojalyk-agyz suwuň hem-de ýangyn üçin suwuň jemini berer ýaly hasaplamalydyr. 19-njy suratda şoňa meňzeş ýagdaý üçin pezometriki çyzgydyň sadaja ýerleşdirilişi görkezilendir.

21. Suw üpjünçilik ulgamynyň işiniň hasap ýagdaýyny saýlamak üçin şertler

Suw üpjünçilik ulgamyň işiniň hasap ýagdaýy diýip, haçanda ulgamyň sarp edijileriň alýan suwy we nasos stansiýasynyňony bermegini haçanda ulgamyň käbir desgalary harçlanýan suw we napor boýunça has köp ýükli işlände mümkin boldygyça sazlaşdyrylmagyna aýdylýar.

Seredýän döwrümiziň (nobatymyzyň) aralygyndaky wagtynda ulgamyň ösüşi onuň käbir özbaşdak bölekleriniň düýpgöter üýtgedilmegine duçar bolmaýar, ýöne bir olaryň ýüki ýuwaş-ýuwaşdan ulalýar. Bu ýagdaýda ulgamyň "hasap ýyly" üçin görnüşi ýaly onuň seredilýän ösüş döwrüniň iň soňky ýyly bolar. Şol ýyl üçin ortaça suw sarp edilişiniň möçberini q hasaplanan ýaşaýjylaryň sanyny N kabul edýäris we ilatly ýeriň ortaça (ýyl üçin) Q^{g-g}_{ort} has köp Q^{g-g}_{max} hem-de has az Q^{g-g}_{min} gije-gündizki harçlaýan suwuny kesgitleýäris. Mälim bolyşy ýaly ulgamyň hemme desgalary, käbir desgalaryň işlemegi üçin kabul eden (berlen) grafige laýyklykda has köp suw sarp edilýän (Q^{g-g}_{max}) gije-gündize görä hasaplanan bolmalydyr. Onda suw geçiriji set has köp suw sarp edilýän sagat $Q^{sag}_{max} = k_{max} Q^{g-g}_{max} / 24$ işlemegi üçin hasaplanan bolmalydyr.

Garşydaky howuzly set olardan başgada nasosyň berýän suwunyň onuň sarp edilişiniň has köp artykmaç sagady, has köp ýolda galman napor-sazlaýjy gaba suw geçýän sagady üçin hem hasaplanan bolmalydyr.

2-nji göteriji nasosyň bir basgançakly suw beriş grafiginde bu hasaplanylş ýagdaý, setiň has az suw sarp ediliş

(has köp suw sarp edilýän gije-gündizinde) sagadynda hasaplanylşy bilen birmeňzeşdir. Başgaça $Q_{\min}^{\text{sag}} = k_{\min} Q_{\min}^{\text{g.g. maks}}$ / 24. Bulardan başgada set, suw getirijiler, we 2-nji göteriji nasos stansiýasy bir wagtyň özünde has köp gije-gündizdäki sarp edilýän suwuň iň köp sagatda bermelisine hem-de ýangyna garşy harçlanýanyňa şeýle hem has köp suw sarp edilýän sagadynda hatardan çykanda bermeli suwuna hasaplanan (barlanan) bolmalydyr.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamy şeýle hem has az suw sarp edilýän gije-gündiziň iň az harçlanan sagadyna $Q_{\min}^{\text{sag}} = k_{\min} Q_{\min}^{\text{g.g.}} / 24$ hasaplamak maksada laýyk bolar, sebäbi setde has uly napor bolar.

Ortaça gije-gündiziň sarp edýän suwunyň ortaça sagatda harçlaýanyna görä hasap edilse, ol ulgamyň berlen ösüş döwri üçin hasaplanýan möhleti üçin ortaça suw götermek üçin energiýanyň çykdaýlaryny takmynan kesgitlemäge mümkinçilik berer.

22. Sazlaýjy we ätiýajy gaplaryň talap edilýän göwrümini kesgitlemegiň usullary

Suw sarp edilişiniň we suw berlişiniň (sete suw berýän nasosyň işleýiş grafigi) utgaşdyrylan grafiginiň kömegi bilen suw batlandyryjy diňdäki gabyň ýada naporly howzyň sazlaýjy gabyň hasaplanan göwrümine eňillik bilen kesgitlemek bolar. Nasosyň başgançakly işleýişiniň 1-nji a suratda getirilen mysalymyzyň grafiginde muny görkeziris. Hasaplaryň netijesini 10-nji tablisa geçirýäris, bu ýer-de sagatda harçlanan suwy gije-gündizde harçlanýan suwdan göterim hasabynda alnandyr. 2 we 3 sütünde getirilen sanlar grafikden alyndy (1-nji surata seret).

4 we 5 sütünlere ýazylan sanlar, 2 we 3 sütündäki sanlaryň ara tapawudyna deňdir. Suw sarp edilişiniň we berlişiniň döwür çyzyklarynyň bu ara tapawud ordinatadaky kesimler bilen grafikde görkezilendir.

6-njy sütüni doldurmak üçin gabyň boş bolýan sagadyny bellemeli. Oňa az ýada köp wagtyň dowamynda gapdan suw gidýän döwründen soň garaşyp bolar.

Nasoslar basgançakly işlände biziň mysalymyzda bu 7-den 12-çenli sagatlar aralygynda bolmagy mümkin. Aýdaly sagat 12-de diňdäki gap boşady diýeliň, onda 6-njy sütünde bu sagatda 0-bolar. Soňra 4 we 5 sütünlerde getirilen bahalary goşup ýada aýyryp, her sagadyň soňunda gapda galýan suwuň mukdaryny alarys. Hasaplananda alnan 6-njy sütünäki iň uly baha diňdäki gabyň talap edilýän sazlaýjy göwrümini berýär.

12–nji tablisa.

Gije-gündiz-däki sagatlar	Şäheriň harçlaýan suwy	Nasoslar-nyň berýän suwy	Gaba barýany	Gapdan gaýýtýany	Gapda galany
1	2	3	4	5	6
0-1	3	2,5	-	0,5	1,9
1-2	3,2	2,5	-	0,7	1,2
2-3	2,5	2,5	-	-	1,2
3-4	2,6	2,5	-	0,1	1,1
4-5	3,5	4,5	1	-	2,1
5-6	4,1	4,5	0,4	-	2,5
6-7	4,5	4,5	-	-	2,5
7-8	4,9	4,5	-	0,4	2,1
8-9	4,9	4,5	-	0,4	1,7
9-10	5,6	4,5	-	1,1	0,6
10-11	4,9	4,5	-	0,4	0,2
11-12	4,7	4,5		0,2	0,0
12-13	4,4	4,5	0,1	-	0,1
13-14	4,1	4,5	0,4	-	0,5
14-15	4,1	4,5	0,4	-	0,9
15-16	4,4	4,5	0,1	-	1,0
16-17	4,3	4,5	0,2	-	1,2
17-18	4,1	4,5	0,4	-	1,6
18-19	4,5	4,5	-	-	1,6
19-20	4,5	4,5	-	-	1,6
20-21	4,5	4,5	-	-	1,6
21-22	4,8	4,5	-	0,3	1,3
22-23	4,6	4,5	-	0,1	1,2
23-24	3,3	4,5	1,2	-	2,4

Eger-de gabyň boşayan sagady ýalňyş bellenasos stansiýae onda gapdaky suw gutarandan soň indiki bahalar otrisatel bolar. Buýagdaýda täzeden hasaplamagyň zerurçylygy ýok, gabyň sazlaýjy göwrümi 6-njy sütünäki in uly položitel we in uly otrisatel sanlaryň absolýut jemi boýunça kesgitlemek bolar. Seredip geçýän mysalymyzda diňdäki gabyň sazlaýjy göwrümi, nasoslaryň basgançakly işlände gije-gündizde harçlanýan suwuň 2,5%-deň boldy. $W_s=2,5\%$.

Eger-de nasosy gije-gündiziň dowamynda birmeňzeş işleýär diýip kabul etsek onda suw berişiniň basgançakly grafigi hemişelik ordinataly keseleýin göni çyzyk görnüşinde bolar. $Q_n=100/24=4,17\%$. Bu grafik suw sarp edilişiniň grafiginden, seredip geçen nasoslaryň basgançakly işleýiş grafigi bilen deňeşdireniňde ep-esli üýtgeşiklik berýär. Şeýlelikde nasoslar birmeňzeş işlände diňiň göwrümi hem-de bahasy hökmany ulalýar. Hakykatdanda bu şertde $W_s=6,98\%$.

Suw batlandyryjy diňdäki gabyň sazlaýjy göwrümi suw sarp edilişiniň grafigi bilen nasos stansiýasynyň kabul edilen işleýiş grafigine bilelikde bagly. Sazlaýjy gabyň göwrümini şeýle hem integral grafik diýip aýdylan grafigiň kömegi bilen hem kesgitlemek bolar. Integral grafigiň ordinatasy gije-gündiziň başyndan başlap berlen her bir sagatda harçlanan suwuň mukdarynyň jemini berýär.

Diňiň gabynyň sazlaýjy göwrümi kesgitlenende şuny göz önünde tutmaly-kabul edilen nasoslaryň iş grafiginden, şol nasos ýa-da parallel işleýän nasoslaryň topary olaryň işiniň bellenen aralygynyň bütün dowamynda suw berişini üýtgetmeýär diýip pikir etmeli. Hakykatdan bolsa sarp edijileriň setden alýan suwunyň mukdary üznüksiz üýtgäp dur we şoňa laýyklykda setdäki basyşyň hem naporyň ýitgisiniň üýtgäp (durmagy) nasoyň berýän suwuny üznüksiz üýtgedilip durmaga elter. Bu üýtgemeklik merkezden daşlaýyş nasos "öz-özünden sazlaýyş" häsiýeti sebäp bolýar, olaryň berýän suwy we döretýän napory kesgitlenen Q-H-häsietnama baglydyr. Ondan başgada diňiň gabyndaky suwuň derejesiniň üýtgemegine

getirer, şonuň üçin nasosyň berýän suwunyň mukdarynyň hem üýtgemegine getirer. Şeýlelikde nasosyň berýän suwunyň hakyky grafigi hasaplamalarda başdaky kabul edilenden birneme üýtgeşik bolar. Yzygiderli takmyndan ýoly bilen nasoslaryň suw berşiniň takyklanan grafigine we diňdäki gabyň takyklanan göwrümini tapmak bolar.

Köplenç şäher suw geçirijisiniň praktikasynyň görkeziji ýaly nasoslar bisydyrgyn (basgançak) işlände gije-gündizdäki harçlaýan suwunyň 2,5-3-den 5-6%- we nasoslar gije-gündiz işlände 8-15% hem ulurakdan ybarat bolýar.

Hereket edýän gurluşygy taslamagyň normasy, şäherçedäki suw batlandyryjy diňiň gabynyň sazlaýjy ätiýaçlygyndan hem artykmaç bir içki we bir daşky (senagat kärhanalary üçin bir içki) ýagyny 10 minutlap söndürmek üçin ätiýajy suwuň ýerleşmegini talap edýär.

Käbir ýagdaýlarda öňden belläp geçişimiz ýaly ýeriň üstüniň gurluşy suw batlandyryjy diňe derek naporly howuz gurmaga mümkinçilik berýär, ol şäheriň töwereginde has belent ýerde ýerleşdirilýär. Şolar ýaly suw batlandyryjy howzyň göwrümi hem edil şol öňki suw batlandyryjy diňiň gabynyň göwrümi kesgitlenendäki usul bilen kesgitlenilýär. Ýöne howzyň bahasynyň arzanlygyny hasaba alyp köplenç 2-nji göteriji nasos stansiýasynyň arassa suwuň howzynda saklanýan ähli ýangyn ätiýaçlyk suwuny şol howuzda saklamak maksada laýyk bolýar.

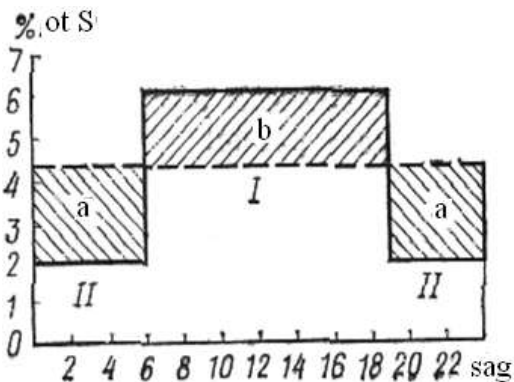
Suw geçiriji ýekeje turba geçirilende ätiýajy howuz sazlaýjy we ýangyn ätiýajy suwundan hem başga artykmaç ýörite hatardan çykandaky ätiýajy suwy saklamalydyr, ol haçanda hatardan çykan suw getiriji düzedilýänçä sarp edijileri suw bilen üpjün etmäge ýeterlik bolmalydyr.

Suw arassalaýyş desgasyndaky ýygnaýjy arassa suwuň howzynyň sazlaýjy göwrümi 1-nji we 2-nji göteriji nasos stansiýasynyň işiniň utgaşdyrylan grafigi boýunça ýeniljek kesgitlemek bolar(18-nji surat). Bu göwrüm "b" -dört

burçlygyn meýdany boýunça ýa-da çsoňa deň bolan iki sany "a" dört burçlygyn meýdanlary boýunça kesgitlemek bolar.

1-nji göteriji nasos stansiýasy gije-gündiziň dowamynda birsydyrgyn işleýän we 2-nji göteriji nasos stansiýasy 18-nji a) suratdaky grafik boýunça işleýän ýagdaýy üçin arassa suwuň howzynyň sazlaýjy göwrümi gije-gündizki harçlaýan suwundan göterim hasabynda şuna deň bolar.

$$W_s = (4,17 - 2,5) 4 = 6,7 \% \quad (36)$$



18-nji surat.

Bu meseläni şeýle hem integral grafiginiň kömegi bilen hem çözmek bolar.

Arassa suwuň howuzda köplenç ýangyny söndürmek üçin ätiýajy suw saklaýar, ýangynyň dowamlylygy 3sag-kabul edilýär (käbir ýagdaýlarda 2sag). Şol wagt ýangyn nasoslary howuzdan ähli ýangyn üçin harçlanýan suwy $Q_{\text{ýan}} \text{ m}^3/\text{sag}$ we has köp hojalyk-agyz suwy üçin harçlanýan suwy Q_{max} alýarlar. Şol wagt howza 1-nji göteriji nasos stansiýasynyňişleýiş grafigine laýyklykda Q_1 mukdardaky suw gelýär. Onda howuzda 3-sa-gatlyk ätiýajy "ýangyn üçin" göwrüm şuna deň bolýar.

$$W_{\dot{y}an} = 3 Q_{\dot{y}an} + Q_{max} - 3 Q_1 \quad (37)$$

Bu ýerde Q_{max} -has köp suw sarp edilýän 3s üçin harçlanýan suwuň jemi (grafik boýunça).

Onda başgada arassa suwuň howzunda köplenç arassalaýyş desgasyndaky süzgüçleri ýumak $W_{sü}$ we başga zerurlyklar üçin ätiýajy suw saklanýar.

Onda jemi arassa suwuň howzynyň göwrümi şuna deň bolýar.

$$W = W_s + W_{sü} + W_{\dot{y}an} \quad (38)$$

23. Suw beriş we paýlaýyş ulgamy (suw geçiriji set, suw getiriji we desgalar).

Suw beriş we paýlaýyş ulgamy, üpjün edýän ilatly ýerimizini tutýan ýerine suwy eltmegi üpjün edýän.onuň içinde paýlaýan we sarp edijileriň suw alýan ähli ýerine eltip berýän has iri we örän jogapkärli desgalar toplумы bolup durýar.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamynyň düzümine şular girýär: nasos stanasos stansiýaiýasy, suw getirijiler, ilatly ýeriň tutýan yerindäki suw getiriji set, naporly we naporsyz sazlaýjy hem-de ätiýajy gaplar, täzeden itekleýji nasos stansiýasy(zolaklaýyn ulgamda), sazlaýjy nasos stanasos stansiýaiýasy.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamyna umuman esasy şu talaplar edilýär: sarp edijileri görkezilen suwuň mukdaryny üpjün etmeli; paýlaýyjy setde (ähli görnüşdäki sarp edijiler üçin) talap edilýän napory döretmeli; zerur bolan ätiýajy suwy döretmeli; suw üpjünçilik ýagdaýyny üznüksiz we ygtybarly üpjün etmeli.

Suw geçiriji set suw üpjünçilik ulgamynyň esasy böleginiň biri bolup durýar we işlände suw geçirijiler bilen,

sete suw berýän, nasos stanasos stansiýaýasy, şeýle hem sazlaýjy gaplar (howuzlar we diňler)bilen aýrylmaz baglydyr.

Swu geçiriji set hökmany şu esasy talaplary kanagatlandyrmalydyr:

- a) tabşyrylan mukdardaky suwy ony sarp edilýän ýere talap edilýän naporynda berilmegini üpjün etmelidir.
- b) Sarp edijileriň suw üpjünçiligi yzy üzülmesez we ýeterlik derejede ygtybarly bolmalydyr.

Önde goýulan talaby ýerine ýetirmek bilen, set has tygşytly taslanan bolmalydyr, başgaça aýdanynda setiň özüniň şeýle hem onuň işlände aýrylmaz baglanşykda bolan ulgamyň başga desgalarynyň gurlyşygyna we ulanylyşyna çykarylan çykadjylaryň az bolmagyny üpjün etmeli. Bu talaby yerine ýetirmek setiň geçirilişiniň görnüşini we turbalaryň materiallaryny dogry saýlamaklyk hem tehniki ykdysady düşüňjani hasaba almak bilen turbanyň diametrini dogry kesgitlemegiň netijesinde amala aşyrylýar.

Set taslananda ilkinji çözülyän mesele, ony geçjek ugryny bellemekdir, başgaça aýdanyň oňa meýilnamada kesgitli geometriki görnüş bermekdir.

Suw geçiriji setiň geçmeli ýeri şulara bagly. Suw bilen üpjün edýän ilatly ýerimiziň planlaşdyrylyş häsiýetine, käbir suw sarp edijileriň ýerleşişine, ýaşaýyş kwartallaryň, kärhanalaryň görnüşine we ululygyna, baglaryň hiline we ş.m. Turbanyň geçirmäne tebigy we emeli päsgelçilikleriň bolmagyna (derýa, kanal, oýlar, demir ýoly we ş. m.) ýeriň üstüniň gurluşyna.

Suw üpjünçilik praktikasynda esasan setiň iki görnüşini ulanylýar: köp şahaly ýa-da öňi kesik (19-njy surat) we halkalaýyn (20-nji surat).

Obýektiň islendik ýerine tabşyrylan mukdardaky suwy bermek köp şahaly set boýunça amala aşyryp bolar. Ýöne sarp edijilere üznüksiz suw bermek we ygtybarlylyk gatnaşygy boýunça bu hili setleriň biri-birine meňzeşligi örän daşdyr.

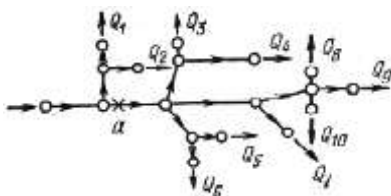
Köp şahaly setiň islendik bölegi hatardan çyksa we bejermek üçin ýanylsa, onda akymyň ugruna görä ýapylan ýerinden aşakdaky ähli sarp edişlere suw berilmesi kesilýär.

Halkalaýyn set hatardan çykanda (we ýapylanda) onuň islendik bölegine suw oňa parallel ýerleşen turba boýunça aýlanyp baryp bilýär. Bu ýagdaýda diňe ýapylan bölege birikdirilen sarp edijileriň suw üpjünçiligi bozulýär.

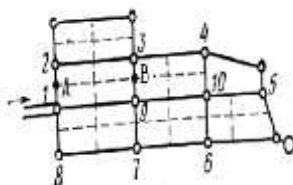
Halkalaýyn görnüşdäki set belli bolşy ýaly suw geçiriji setde kâwagt döreyän gidrawliki urgynyň täsirini peseldýär.

Şol bir wagtda halkalaýyn setiň umumy uzynlygy elmydama köp şahaly setden uzyn bolýar (şol bir ilatly ýer üçin) we şonuň üçin halkalaýyn setiň gurluşygynyň durýan bahasy köp bolýar.

Suw üpjünçilik ilatly ýerleriň köpüsi üçin-şeýle hem şäher we senagat kärhanalary-olaryň suw beriş ulgamynyň ygtybarlylygyna edýän talabyna laýyklykda halkalaýyn set gurulýar.



19-njy surat.



20-nji surat.

Köp şahaly set aýratyn ýagdaýlarda, uly bolmadyk şäherçäniň suw gecirijisinde we oba ýerleriniň suw gecirijisinde (şäherçäniň içinde ýangyn howzy ulanylanda) hem-de suw üpjünçiligiň arasyny kesmäne rugsat berýän önümçilik sarp edijiler üçin ulanylýar. Ondan başgada köp

şahaly set köplenç biri-birinden örän daşda ýerleşen birnäçe ilatly ýerleri üpjün edýän iri etrap suwgeçirijisinde ulanylýar. Bular ýaly ulgamda suw üpjünçiligiň ygtybarlylygy zerur bolan ululykdaky ýerli howuzlary gurmak bilen üpjün edilýär, ol köplenç halkalaýyn setden arzan bolýar.

Şäher suw geçirijisinde jaýlaryň gollaryna suw bermek üçin suwgeçiriji turbalary galapyň her-bir geçelgeler we her-bir köçeler boýunça geçirmeli bolýar, şonuň üçin set tumuslygyna alanynda esasan hem şäher planlaşdyrlanda kesgitlenýän meňzeş ýapyk sudur (halka) görnüşinde bolýar, şeýlelikde suw eltip beriş gatnaşygynda setiň ähli turbalary deň ähmiýetli däl. Islendik halkalaýyn setde suwuň akmaly esasy ugruny bellemek bolar, ol ilatly ýeriň ýeriniň şekiline, şeýle hem suw berilýän nokadyň ýerleşýän ýerine (setiň suwgöterijä we suw batlandyryjy diňe birikdirilen nokady) we iri suw sarp ediljilere baglylykda kesgitlenilýär.

Suw geçiriji setini düzýän umumy turbalaryň toplumyndan, köplenç baş turba diýilýän ulgamy bölüp aýyrmak bolar, onuň esasy maksady suw bilen üpjün edýän ýerimiziň has daşdaky ýerlerine suwy ýolda galdyrmak elitmekdir. Turbalaryň arasyndan suwuň esasy böleginiň akýan ugruna äkitýän baş turbany saýlaýarlar. (22-nji suratda tutuş çyzyk). Baş turba geçirilende şäheriň aýratyn etraplaryna we aýratyn iri sarp ediljilere suw bermegi iň ýakyn ýoldan amala aşyrmaga ymtylmaly.

Esasy ýolda galdyrmak äkidýän baş ulgam hatara keseleýin birikdiriji turba bilen birikdirilýär (gernew). Şeýle hem baş turba derejedäkiler. Ol esasy uzaboýlaýyn baş turbalarda ýüki deňleşdirmek üçin gulluk edýär we ulgamyň işleýiş ygtybarlylygyny üpjün edýär. Baş turbanyň haýsy hem bolsa biri hatardan çykan ýagdaýynda halkalaýyn sete suw birikdiriji turba boýunça beýleki parallel baş turbadan gelýär. Baş sete birikdirilen ondan suw alýan beýleki turbalar (20-nji suratda üzük-üzük çyzyk) paýlaýjy seti düzýär. Bu setiň esasy maksady-aýratyn öý gollaryň gös-göni suw bermeli,

şeyle hem ýangyn wagtynda ýangyn gidrantlaryna suw bermeli.

Köplenç diňe baş set turbalary hasaplanylýar. Paýlaýjy setiň turbalary bolsa hasaplanman, onuň diametri ýangynda harçlanýan suwuň mukdaryna baglylykda kabul edilýär. Baş turba daşdaky üpjün edýän ýerimize suw eltmek bilen bir hatarda şeyle hem oňa degip duran jaýlarda suw berýär. Daşky önümçilik suw geçirijisini köplenç baş we paýlaýjy setlere bölmäne esas ýok we taslanan setiň hemmesi dolulygyna hasap edilýär.

Bilişimiz ýaly baş setiň geçmeli ýeri saýlananda ýeriň üstüniň gurluşy hem täsir edýär. Baş set mümkin boldugyça ýeriň üstüniň has belent ýeri boýunça geçirmeli şeyle ýagdaýda baş setde ýeterlik erkin naporyň bolmagy baş setden suw alýan paýlaýjy hasaplanmaýan setiň pesde ýerleşen ýere ýeterlik napory döretmegi üpjün edýär.

Baş setiň şeyle geçirilmegi uly diametrli turbalarda beýleki ýagdaýda garanynda pes basyşy üpjün edýär.

Ýeriň üstüne baglylykda kesgitläp sazlaýjy gabyň ýerleşýän ýeri hem baş setiň geçmeli ýerini saýlamaga öz täsirini ýetirýär.

24. Setden suw almak

Suw geçiriji seti hasaplamak başgaça aýdanynda onuň aýratyn bölekleriniň diametrini kesgitlemek üçin diňe bir setiň şekilini we onuň turbasynyň hemme uzynlygyny bilmek ýeterlik bolman berilmeýän we alynýan suwuň mukdaryny, ýerini bellemeli ýa-da bilmeli.

Suw üpjünçilik ulgamynyň esasy desgalarynyň ýerleşişiniň umumy çyzgysy taýýar bolanasos stansiýaon we suw sarp edilişiniň gije-gündizdäki kabul edip suw sarp ediljilere setiň suw berýän nokadyny bellemek bolar we ulgamyň işiniň kâbir hasaplanýan pursaty üçin berýäs suwumyzyň mukdaryny kesgitlemek bolar.

Sarp edijileriň zerurlygy üçin setden suw almak işi çylşyrymly jogapkär bolup durýar.

Diňe şeýle ýagdaýda haçanda set belli bir wagtda kesgitli mukdarda suw alýan köp bolmadyk sarp edijileri suw bilen üpjün edende suw alnyşynyň takyk çyzgysyny almak mümkin, mysal üçin senagat kärhanalaryň suw üpjünçilik ulgamy üçin, haçanda setden suw almak köp bolmadyk çenler amala aşyryýan bolanda.

Şäher suw geçiriji seti biri birinden dürli aralykda köçedäki turbalara birikdirilen köp sanly jaýlaryň golarynyň üsti bilen sarp edijilere suw berýär.

20-nji surtdaky paýlaýjy setiň A we B düwünleriniň arasyndaky bir bölege seredip geçeliň. Bu bölgiň käbir nokadyna jaýlaryň goly birikdirilen we şol gol boýunça mukdarda suw berilýär. Şolar ýaly suw alnyş ýagdaýy paýlaýjy setiň ähli böleklerinde bolar.

Baş setiň 1-9 (20-nji surat.) bölgi oňa birikdirilen (jaý golundan başgada) paýlaýjy seti hem üpjün edýär. Iki görnüşli jemlenen suw harçlaýjylaryň bolmagyny jaýlaryň birikdirilen golaryň alýanyny we paýlaýjy turbanyň birikdirilen nokadynda has köp suw alýanyny göz önünde tutsak baş setiň käbir böleklerinde suw alnyşyň çyzgysy ýenede çylşyrymly bolýar.

Ondan başgada, taslaýjy ulgamyň işiniň käbir hasap pursaty üçin setden diňe ilatyň durmuşy zerurlygy üçin alýan suwunyň umumy mukdaryny bilmegi (bellemegi) mümkin. Her bir jaý suw geçirijisiniň hakyky suw alýan nokadynda özboluşly (aýratyn) suw sarp edilişiniň grafigi bolar.

Şäher setiniň hakyky suw harçlanyşy hem şolar ýaly bolýar. Kiçijek şäher we şäherçe üçin hem ähli jaýlaryň gollaryndaky ýgy-ýgydan üýtgäp duran we ululygy boýunça köp bolmadyk hakyky jemlenip harçlanýan suwy hasaba almak çözülip bolmajak meseläniň biri bolup durýar.

Şonuň üçin hem şäheriň (we şäherçäniň) suw geçirijisinde bir mejbury ýönekeýleşdirilen hasap çyzgysyny

kabul etmeli bolýarys, şonuň üçin şeýle şert goýarys, sete berýän suwumyz onuň uza boýuna birmeňzeş harçlanýar we her-bir bölekden berýän suwumyzyň mukdary onuň uzynlygyna görä artýar (proporsional).

Setiň bir metr uzynlygynda harçlanýan suwa udel harçlanan suw diýilýär

$$q_{ud} = Q / \Sigma l \quad (39)$$

Q-setde harçlanýan (berilýän) hemme suw: litr/sek; Σl -suw berýän setiň jemi

uzynlygy, m.

Şeýlelikde harçlanýan Q-dan has iri sarp edijileriň (setden suw alýan iri senagat kärhanalary, hammamlar, eşik ýuwujylar we başgalar) şeýle hem setiň gabat gelýän nokadynda jemlenen ýangynda harçlanýan suwlary aýrylýar.

Köplenç diňe baş set hasaplanylýar, onda Σl diňe baş setiň uzynlygy girýär Σl -e suwy paýlamak üçin dälde, ýolda galdyrman äkidýän baş setiň uzynlygyny goşmaly däl, mysal üçin, gurulmadyk we gurulmaga degişli däl ýerlerden, köprülerden boş meýdançalardan we ş.m. geçýän turbalar.

Udel harçlanýan suw suw sarp edilişiniň grafigine laýyklykda üýtgeýär we netijede aýratyn hasap ýagdaýlary üçin dürli bolar.

Şäheriň ilatynyň dürlügi dürli bolan her bir etrap üçin udel harçlanýan suw aýratyn hasaplanmalydyr.

Şäheriň we şäherçeleriň setinden hakyky suw alýan köp sanly nokatlar set hasaplananda "suw alyş bölekler" bilen çalşyrylýar we şäherde harçlanýan umumy suw baş setiň aýratyn bölekleri boýunça onuň uzynlygyna laýyklykda takmynan paýlanýar.

Her-bir bölegiň berýän suwuny (ýa-da başgaça böleklerdäki "ýol-suwy" diýilýäni) şu formula bilen kesgitleýäris.

$$Q_{\text{ýol}} = q_{ud} \cdot l \quad (40)$$

Hasaplanýan pursatda sete berilýän doly suwuň mukdary, ýolda harçlanýan suwuň ählisiniň jemine we käbir nokatdaky jemlenen suw harçlaýjylaryňky bilen bilelikde deň bolmalydyr. Her-bir bölegiň diametri, onuň "hasaply" harçlaýan suwy boýunça kesgitlenilýär.

Şäher suw geçiriji setinden suw alnyşsynyň beýan edilen şertli şekiline laýyklykda, hasaplanýan setiň her-bir böleginde biz iki görnüşdäki suw harçlaýjylary alarys:

1) harçlanýan suw berlen bölegiň бүтін dowamy boýunça ýolda galman geçip gidýär we indiki bölege barýar-"ýolda galmaýan" harçlanýan suw $Q_{y.g.}$;

2) "ýolda harçlanýan" suw $Q_{y.h.}$ -berlen bölegiň çäginde paýlanýan suwuň jemine deňdir.

Şolar ýaly suw geçirijilerde seredip geçýän bölegimiziň dürli kese-kesiginiň üstünden dürli mukdardaky (ýuwaş-ýuwaşdan kemelýän) suw geçer, başgaça aýdylanda dürli hasaply harçlanýan suw.

Eger-de her-bir aýratyn bölegiň çäginde birmeňzeş diametrdäki turba goýuldy diýip hasap etsek, onda şol turbanyň diametrini kesgitlemek üçin şol bölegiň бүтін dowamynda haýsy hem bolsa bir hemişelik hasaply harçlanýan suwy tapmak gerekdir. Şol suwuň mukdary kabul eden suw geçirijimiz boýunça üýtgäp duran harçlanýan suwa deň bolmalydyr.

Haçanda $Q_{y.n.}=0$ bolanda

$$Q = Q_{y.g} \quad (41)$$

nasos stansiýat we turbanyň diametri şol hemişelik harçlanýan suw boýunça kesgitlenilýär.

Başgaça ýagdaýda, haçanda $Q_{y.g.}=0$ bolanda

$$Q = Q_{y.n.} \quad (42)$$

başgaça aýdylanda bölegiň bütin dowamyndaky harçlanýan suw $Q_{\dot{y}.h}$ -dan nula çenli aralykda üýtgeýär. Şular ýaly ýagdaýy üçin gidrawlikada bölekdäki naporyň ýitgisiniň jeminiň aňlatmasy berilýär. Bölegiň bütin dowamy boýunça deň ölçegli harçlanýan suw paýlananda naporyň ýitgisi, şol bölegiň harçlanan ähli suwuny ýolda galdyrman iň soňky nokadyna çenli geçirendäki ýagdaýda döreýän naporyň ýitgisinden üç esse az bolýar.

Bu ýagdaýda hasaply harçlanýan suw takmynan şuna deň bolar.

$$Q_h = \frac{1}{\sqrt{3}} Q_{\dot{y}.h} \approx 0,58 Q_{\dot{y}.h} \approx 0,58 q_{ud} \cdot l \quad (43)$$

Bular ýaly kanuna laýyklyk diňe köp şahaly setiň iň soňky böleginde bolar.

Setiň aglaba köp bölekleri üçin naporyň ýitgisine uzynlygy boýunça deň ölçegli paýlanýan suw $Q_{\dot{y}.h}$, ýaly ahyrky nokatda şertli jemlenen harçlanýan suw $Q_{\dot{y}.g}$ hem täsir edip biler. Bu iki görnüşdäki harçlanýan suw bar bolanda şoňa deň derejeli bolan harçlanýan suwyy formula boýunça hasaplap bolýar.

$$Q_h = Q_{\dot{y}.g} + \alpha \cdot Q_{\dot{y}.h} \quad (44)$$

bu ýerde: α -bölekdäki ýolda galmaýan we ýolda harçlanýan suwlaryň gatnaşygyna bagly koeffisiýent

Göz önünde tutýan şertli suw berişde bölegiň uzynlygy boýunça deň ölçegli suw paýlananda α koeffisiýentiň bahasy bölegiň ýolda galmaýan we ýolda harçlanýan suwlaryň gatnaşyklarynyň giň çägi üçin 0,5-den-0,58 çenli aralykda bolýar. Hakykatdan biz birsydyrgyn bolman, birnäçe kesgitli

nokatlarda jemlenip (şaha bölünip) harçlanýan suwy alýarys, ol hem α -koeffisiýentiň bahasyna täsir edýär.

Köplenç hasaplamak üçin $\alpha=0,5$ -diýip ýönekeýleşdirilen formula alýarys:

$$Q_h = Q_{y.g.} + 0,5 Q_{y.h} \quad (45)$$

Bu formula hakyky hasaply harçlanýan suw bilen deňşdireniňde köp bolmadyk üýtgeşiklik berýär ($Q_{y.g.}=0$ bolan öňi ýapyk bölekleri hasaba almanyňda, ýöne bu ýerde naporyň ýitgisi düýbünden manysy boýunça ähmiýetsizdir). Haçanda ýolda harçlanýan suw bolmanda $Q_n = Q_{y.g.}$, haçanda ýolda galmaýan suw bolmanda $Q_n = 0,5 Q_{y.n}$.

Getirlen formula örän çalt ähli ýolda harçlanýan suwy oňa deň derejeli düwündäkä çalyşmaga mümkinçilik berýär.

Egerde setiň her-bir düwüninde, oňa degip duran böleklerde harçlanýan suwuň ýarsyna deň bolan käbir (toslanan) harçlanýan suwy jemlese, onda biz suw alynşynyň şeýle ähli berilýän suw setiň düwünlerinde bolup geçýän şertli şekilini alarys. Bu şekil (45) formula laýyklykda eýýän ýolda harçlanýan suwy hasaba almazdan, böleklerdäki hasaply harçlanýan suwuň bahasyny aňsatlyk bilen hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Suw alynşynyň şular ýaly kwapdaş şertli hasap şekilinde ähli böleklerdäki hasaply harçlanýan suw onuň ýolda galman harçlanýan suwuna deň bolan suw emele gelýär.

Ýolda galman harçlanýan suwy kesgitlemek üçin öňünden set boýunça akymynyň ugruny we ululygyny kabul etmeli, başgaça aýdanyňda başlangyç akym paýlanyş "meseläni" çözmeli.

Suw geçiriji set hasaplananda köplenç, suw alynşynyň hasap şekilini has ýönekeýleşdirmäne mümkinçilik döredýän ýene-de bir zada rugsat berilýär. Sarp edijiler dürli görnüşdäki suw alyjy krantlardan suw alýarlar. Şol krantyň belli-bir açylyş ýagdaýynda, ondan alynýan suwuň mukdary içki suw

geçirijiniň suw geçiriji sete birikdirilen nokadyndaky basyşa bagly. Ýöne suw geçiriji setiň wagtyň şu pursatynda döredýän basyşy, setden alynýan suwuň ululygyna, ýerleşýän ýerine we sanyna baglylykda üznüksiz üýtgäp durýar. Ilatly ýeriň suw geçirijisinde, şäher setiniň dürli nokatlaryndan suw alynýş hadysasy hiç bir kanuna laýyklyga bagly bolmaýar we set hasaplananda hasaba almak mümkin däl. Şonuň üçin setden suw alynşynyň hasap şekilini şertli şeýle göz önüne getirmek bolar, ähli meňzeş alnyşlar (ahyrky netijede düwünden harçlanýana getirilen) setdäki basyşyň üýtgeýşine bagly dälir we ähli düwünde harçlanýan suwy her-bir hasap ýagdaýy üçin “kesgitlenen” kabul edýäris.

Şol bir wagtda setiň hasap şekilinde käbir “kesgitlenmedik” suw alnyş galýar, başgaça aýdanynda şeýle suw alnyşyň möçberi örän uly we setdäki basyşa baglylykda aňlatmak bolar. Şolar ýaly kesgitlenmedik suw alnyşa şular degişlidir: setden, napor sazlaýjy gaplara suwuň barmagy (onuň doldurylýan wagtynda); bir neme suw beriji nasos stansas stansiýaýasy; we başga ýörite görnüşli suw alyjylar. Setiň barlag hasabynda ähli kesgitlenmedik suw alyjylar üçin napor-suw harçlaýyş häsiýetnamasy $H=f(Q)$ bolmalydyr.

25. Suw geçiriji turbalaryň diametrini kesgitlemegiň esasy we usuly

Suw geçiriji turbanyň diametrini kesgitlemek suw beriş we taslaýyş ulgamy hasaplananda we taslananda esasy meseläniň biri bolup durýar. Turbanyň diametrini kesgitlemek üçin esas bolup berlen harçlanýan suw hyzmat edýar. Gidrawlika kesigi tegelek naporly turbanyň diametri bilen seredýän suw berýän turbamyz boýunça görkezilen hasaply harçlaýan suwuň Q baglanyşygyny şui aşakdaky ýönekeýje formulada bize gökezýär:

$$Q = \omega v = \frac{\pi d^2}{4} v \quad (46)$$

bu ýerde: ω -turbanyň kese kesiginiň meýdany; m^2 .
 d -turbanyň diametri; mm.
 v -suwuň tizligi; m/sek.

Çünki w-her-bir bahasynda kesigi tegelek turbalar üçin bir we diňe bir diametriň bahasy gabat gelýär. Ýokarda getirilen formula hakykatdan hem görkezilen harçlanýan suw Q -tizligiň v dürli bahasynda diametr bilen baglanyşdyrýar. Bu üç ululygyň (Q , v we d) köplenç talap edilýän harçlanýan suw Q berilýär. Bu meseläni çözmek üçin v ýa-da d iki ululygyň birini kabul etmek zerurdyr. V ululyk islendik çäkde üýtgemegi mümkin: d ululyk turbanyň ýasalýan görnüşine baglylykda (belli bir derejede) çäklidir.

Şoňa meňzeş mesele çözülende ähli inženerçilik meselelerindäki ýaly hökmany onuň has uly ykdysady amatlylygyny hasaba alyp kabul etmelidir. Näbelli ululyk bolan d ulalsa, onda suw geçiriji turbanyň gurluşygynyň çykdaýjylary hem ulalýar; tizlik- v -ulalsa onda naporyň ýitgisi hem ulalýar.

Haçanda suw bermek nasosyň kömegi bilen amala açyrylýan bolsa v -ulalmagy elektrik energiýa bolan çykdaýjylary hem ulalýar, netijede suw geçiriji turbanyň gurluşygynyň durýan bahasy kiçelýär.

Meseläniň oňaýly çözüdi tehniki-ykdysady amatlaşdyrmak ýoly bilen tapylan bolmalydyr we seredýän suw beriş ulgamyň gurluşygyna we ulanmaga çykarylýan çykdaýjylar azlygy bilen häsiýetlendirilmelidir.

Haçanda suw bermek öz akymlaýyn usulynda amala aşyrylýan ýagdaýynda suw getrijileriň has ykdysady amatly diametri; ähli bar bolan napor, harçlanýan suwy bermek üçin ulanylanda bolar.

Aşakda suw getrijileriň ykdysady has amatly diametrini kesgitlemegiň usullaryna seredip geçilýär.

Suw nasosyň kömegi bilen turba doldurylyp akan ýagdaýynda. Nasosly uzynlygy L bolan naporly suw getriji boýunça Q , m^3/s mukdardaky suw berilýän ýagdaýyna seredip geçeliň (23-nji surat).

Ýokarda getirilen formuladan görnüşi ýaly, harçlanýan suw hemişelik bolanda, tizlik ulalanda suw getrijiniň diametri kiçelýär, netijede onuň gurluşugynyň bahasy kiçelýär.

Tizligiň ulalmagy suw getrijide naporyň ýitgisiniň ulalmagyna getirýär. Gidrawlikadan belli boluşy ýaly naporly turbadaky naporyň ýitgisi şu formulada aňlatmak bolar:

$$h = \lambda (v^2 / 2g d_h) \quad \text{we} \quad h = k (Q^2 / d^{m_h}) \quad (47)$$

bu ýerde: λ we k -naporyň ýitgisiniň koeffisiýenti ($k=8\lambda/g\Pi^2\approx 0,083\lambda$);

v -akymyň tizligi; m/sec

l -turbanyň uzynlygy; m .

Q -harçlanýan suw; m^3/sec

d_h -turbanyň hasaplanýan diametri; mm .

Naporyň ýitgisi ulalanda, nasosyň berýän suw belentligini hem ulaltmak talap edýär, şoňa laýyklykda nasos stanasos stansiýaiýa talap edilýän kuwwatlyk hem artýar:

$$N = \frac{Q(H_0 + h)}{102\eta} \quad (48)$$

Suwy götermek üçin harçlanýan elektrik enetgiýasynyň mukdary hem artýar.

Şeýlelikde şol bir harçlanýan suwy Q berenimizde hasaplanan v tizlik kiçelende, suw getirijileri gurmak üçin

çykdaýjylar artýar we suwy götermek bilen baglanyşykly ulanmak üçin çykdaýjylar azalýar, başgaça aýdanyňda elektrik togy üçin harçlanýan çykdaýjylar azalýar. Tersine v tizlik uly bolanda elektrik togy üçin çykdaýjylar artýar we gurluşygyň durýan bahasy kemelýär.

Suw üpjünçilik ulgamy, edil beýleki desgalar ýaly has tygşytlý (amatly) taslanan bolmalydyr. Suw geçiriji turbalaryň hasaby, onuň işiniň nasos stansiýasynyňişi bilen özara baglanyşygy hasaba alnan bolmalydyr we bu kompleksni ykdysady has amatly çözüdini üpjün etmelidir. Şeýlelikde suw getirşileriň we suw geçiriji setiň turbasynyň diametrini kesgitlemek meselesi ykdysady talaplary hasaba almak bilen dogry çözmek mümkin bolar. Şolar ýaly meseläni çözmegiň şekilini şu görnüşdäki ýaly görkezmek bolar.

Suw geçiriji turbalaryň gurluşygynyň bahasyny C_{gur} . We bir ýylyň dowamynda ony ulanmaga çykarylýan çykdaýjylary C_{ulan} . bilen bellesek, onda kesgitli t döwür üçin ähli çykdaýjylaryň jemini alarys.

$$W_{um.} = C_{gur.} + t C_{ulan}. \quad (49)$$

Ulanmaga çykarylýan çykdaýjylara C_{ulan} . şular girýär: bejergi işleriň durýan bahasy we desgalaryň, enjamlaryň ýuwaş-ýuwaşdan gymmatynyň peselmegini hasaba almak üçin goýberilýän pullar, olar $C_{gur.}$ bagly bolsa we $RC_{gur.}$ ýaly hem-de suwy götermek üçin harçlanýan elektrik togunyň bahasyny $C'_{ulan.}$ -ýaly aňlatmak bolar. Bu iki ululyk turbanyň diametrine ýa-da geçirmeli harçlanýan suwuň tizligine v bagly. Ulanmak üçin işgärleriň hakyky zähmet haky diametre ýa-da tizlige bagly däl şonuň üçin hasaba almasak hem bolýar.

Diýmek,

$$W_{um.} = C_{gur.} + t (R C_{gur.} + C'_{ulan}) \quad (50)$$

bu ýerde R -bejergi işleriniň bahasy we ulanyşda ýuwaş-ýuwaşdan gymmatynyň peselmegini hasaba almak üçin

goýberilýän pul, suw geçiriji turbalaryň gurluşygynyň bahasyndan %-hasabynda.

Onda getirilen çykdaýjylar-bir ýyl üçin şertli gurluşyga we ulanmaga getirilen çykdaýjylar:

$$W = \frac{1}{t} W_{um.} = \left(\frac{1}{t} + R \right) C_{gur.} + C'_{ulan} \quad (51)$$

Bu ululygy hasaplanan tizligiň v funksiýasy ýaly aňlatmak bolar. Haçanda d ulalanda (v -kiçelende) birinji goşulyjy artýar, a ikinji kemelýär we tersine. Her ýyl üçin gurluşygyň bahasy $[(1/t)+R]C_{gur.}$, elektrik energiýasynyň bahasy $C'_{ulan.}$, şeýle hem getirilen çykdaýjylar W üýtgeýşini häsiýetlendirýän v -baglylyk funksiýasyny 22-nji a suratda we d -baglylyk funksiýasyny 22nji b suratda görkezilen. Ykdysady taýdan has amatly tizligiň \dot{v} -da diametriň bahasyny abscissadaky W -egri çyzygyň \dot{v} -kiçi ordinatasyna gabat gelýän nokady boýunça kesgitlemek bolýar.

Geljekde suw geçiriji turbanyň ykdysady taýdan has amatly diametri gönümel kesgitlenen geçirmeli suwuň mukdary boýunça kesgitlemek bolar.

Aýratyn baglanşyksyz işleýän turbanyň ykdysady taýdan has amatly diametrini kesgitlemek üçin formulasyny şu indiki görnüşde görkezmek bolar.

$$d_{yk.} = \Theta^x Q^y \quad (52)$$

bu ýerde Θ -“ykdysady ýagdaý”, ol öz içine birnäçe görkezijileri alýar, mysal üçin

elektrik energiýanyň, turbanyň bahasy we ony geçirmegiň we ş.m.

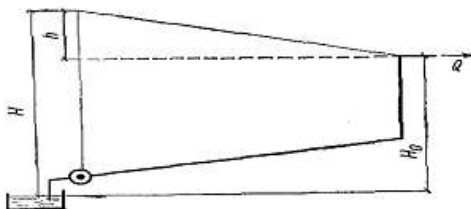
adaty şertde Θ -bahasy 0,5-den 1,0-çenli aralykda bolýar.

Q-turbadaky hasaplanan suwuň mukdary; $\text{m}^3/\text{sek.}$

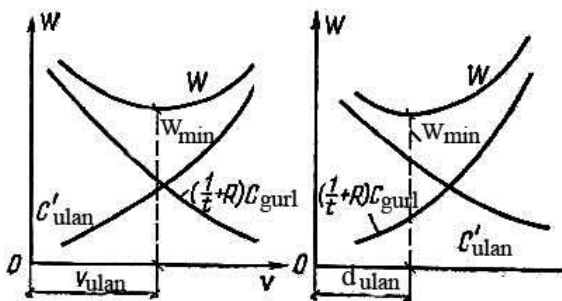
x, y-dereje görkeziji, haçanda turba garşylygyň kwadrat çäginde işlände

$y=3x$ deň bolýar.

Taslaýyş tejribeliginde turbanyň ykdysady taýdan amatly diametrini kesgitlemek üçin şeýle hem ykdysady taýdan amatly tizligiň v_{yk} ortaca bahasy ulanylýar. Bu tizlik uly diametrler üçin ulurak, kici diametrler üçin kiçiräk bolýar.



21-nji surat.



22-nji surat.

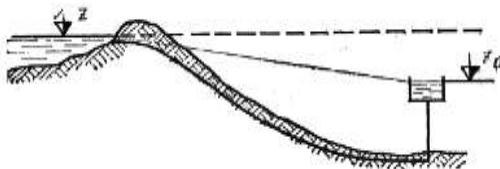
Soňra bolsa setiň ähli turbalary üçin yeke-täk bir ykdysady taýdan amatly tizligi kabul etmegiň bolmaýanlygyna seredip geçiris, Berlen setiň belli bir bölegi üçin ykdysady taýdan amatly tizlik dürlidir we ol diňe bir sol bölekde hasaply harçlanýan suwuň mukdaryna bagly bolman sete berilýän ähli

suwuň mukdaryna we setiň öz geçmllsme (konfigura-siýa) baglydyr.

Suw geçiriji turbalar kesgitli standart diametrde ýasalýar, şonuň üçin hem ykdysady taýdan amatly diametr hökmünde formula boýunça hasaplap alnan diametre, ýakynrak standart diametr alynýar.

Ykdysady taýdan amatly diametri kesgitlemek üçin tablisadan „çäkli ykdysady harçlanýan suw" ulanmak amatlydyr. Çäkli ykdysady harçlanýan suw düşünjäni professor L.F.Moşnin girizipdir. Çäkli ykdysady harçlanýan suw diýip, sol standart diametr üçin harçlanýan suwunyň bahalarynyň (has köp we has az) araçäginde beýleki ykdysady faktorlara garanyňda has amatly bolmagyna düşünilýär.

Naporly turbalar boýunça özakymlaýyn suw berlen ýagdaýynda. Bu ýagdaýda naporly turba boýunça suwuň hereketl basdaky we ahyrdaky nokatlarda suwuň üstüniň belgilerimň dürli bolanlygy sebäpli amala aşyrylýar (23-nji surat.). Görsimiz ýaly ykdysady taýdan amatly turbanyň diametri, haçanda ähli bar bolan $Z-Z_0$ napor, berlen hasaply harçlanýan suwuň mukdarynda, suw geçirijidäki gidrawliki garsylygy h ýeňlp geçmek üçin ulanylanda sol bolar, Bular ýaly ýagdaýda turbanyň diametri 1-den kiçi bolar, başgaça aýdylanda iň amatlysy bolar.



23-nji surat.

Iň amatly bolan diametr şu aňlatmada kesgltlenýär.

$$z - z_0 = h = k \frac{Q^2 l}{d^m} \quad (53)$$

bu ýerden
$$d = \left(\frac{k Q^2 l}{z - z_0} \right)^{1/m}$$

Bar bolan naporly doly ulanmak üçin suw getiriji dürli diametrli turbalardan düzülmelidir, onuň uzynlygy ýokarda getirilen aňlatmanyň kömegi bilen saýlanýar.

26. Turbadaky naporyň ýitgisini kesgitlemek

Naporly turba boýunça suwuklyklaryň hereketiniň nazaryeti we turbadaky gidrawliki garsylyk gidrawlika dersinde seredilip geçilýär.

Dolup akýan turbadaky sürtülmedäki naporyň ýitgisi tizligiň ýa-da suwuň mukdarynyň üsti bilen ýokarda getirilen formulalar boýunça aňladyp bolar.

Birnäçe ýyllaryň dowamynda biziň taslaýys tejribämizde naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin akademik N.N.Pawlowskiň garşylygyň kwadrat oblasty üçin çykaran formulasy giňden ulanylýar.

Tehniki ylymlaryň doktory F.A.Şewelew tarapyndan 1950ý baslap çöýün, polat, azbestosement, plastmas we aýna suw geçiriji turbalarda garşylygy kesgitlemek boýunça giňden tejribe we hakyky barlaglar geçirildi. Barlaglaryň netijesi, täze metal turbalar suw geçiriji suwuň tizligi geçiş oblastynda işleýändigini anyklady. Öň ulanylýan turbalar suwuň tizligi $v \geq 1,2$ m/sek-da kwadrat oblastda hem-de $v < 1,2$ m/sek-da geçiş oblastynda işleýär.

Öň ulanylan polat we çöýün turbalar üçin F.A.Şewelew birlik uzynlykdaky naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin şu formulany hödürleýär haçanda $v \geq 1,2 \text{ m/sek-da}$ (kwadrat oblastda)

$$i = 0,00107 \frac{v^2}{d_h^{1,3}} \quad (54)$$

haçanda $V < 1,2 \text{ m/sek-da}$ (geçiş oblast)

$$i = 0,000912 \frac{v^2}{d_n^{1,3}} \left(1 + \frac{0,867}{v} \right)^{0,3} \quad (55)$$

Bu formulalar boýunça hasaby ýerine ýetirmegi ýeňilleşdirýän hasap tablisasy düzülendir (Suw geçiriji setiň gidrawliki hasaby üçin tablisa awtory F.A.Şewelew).

Ähli ýagdaýlar üçin, haçanda poslamana garşy turbanyň diwarynyň iç ýüzüne ýörite çäreler ýerine ýetirilmese, suw geçiriji set taslananda naporyň ýitgisini, öň ulanylan turba üçin hasaplanýan formula boýunça kesgitlemek maslahat berilýär.

Suw geçiriji setiň hasabynda naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin şu gömüşdäki formula ulanylsa örän amatly bolar

$$h = sQ^2, \quad (56)$$

bu ýerde: s -turbaň garsylygy, $s = s_0 l$ deňdir (bu ýerde s_0 - udel gidrawliki garsylyk, l -turbaň uzynlygy).

Turba kwadrat oblastda işlände udel garşylyk $s_0 = k / d^m$ ol tizlige we suwuň mukdaryna bagly bolman, ol diňe turbanyň diametrine we onuň diwarynyň üstüniň

tekizligine (büdür-südürligine) baglydyr, ony k ýa-da λ koeffisientler bilen häsiýetlendirilýär.

Çoýun, polat turbalar üçin olaryň kwadrat oblastda isländäki görkezilen formula boýunça hasaplanan udel garsylyk turba geçiriş oblastda islände k -nyň bahasy, seýle hem s_0 we s -iň bahalary tizlige baglydyr (ýa-da sol suwuň mukdaryna). Bu ýagdaý üçin s -aňlatma, käbir drob derejelerde suwuň mukdarynyň maýdalawjysyna düşýär. Şonuň üçin geçiş oblast üçin umumy gömüşde

$$h = s^! Q^\beta = s_0^! l Q^\beta \quad (57)$$

bu ýerde $\beta < 2$

Şu görnüşdäki formulada udel garsylyk s_0 kwadrat formuladaky ýaly diňe diametre we diwaryň üstüniň tekizligine (büdür-südürligine) baglydyr; tizligiň täsiri dereje görkeziji B -bahasynda hasaba alnandyr. Gös-göni hasap üçin şol formula oňaýsyz bolýar, sebäbi drobly derejä götermek talap edilýär.

Hasaby ýönekeýleşdirmek üçin hem-de geçiş oblasty üçin naporyň ýitgisini şu asakdaky formula boýunça kesgitlemek bolar.

$$h = s Q^2 = s_0 l Q^2, \quad (58)$$

onda II-goşm. 1 we 2 tablisadan (12) tapylan s_0 ululygy suwuň tizligi 1.2 m/s kiçi bolanda käbir düzediji koeffisiyente köpeltmek zerurdy,

$$\delta_1 = 0,852 \left(1 + \frac{0,867}{v} \right)^{0,3} \quad (59)$$

δ_1 -bahasy maglumatlar kitabynyň 3-nji tablisada (12) berlendir.

Suw geçiriji turbalarda naporyň ýitgisini kesgitlemek boýunça praktiki meseleler çözülende, çöýun turbalaryň diwarynyň galyňlygy boýunça tapawutlanýan dürli klasda taýýarlanylýandygy göz önünde tutulmalydyr.

Orta we uly diametrli polat turbalaryň hem diwary dürli galyňlykda ýasalýar. Diwaryň galyňlygynyň üýtgemegi şeýle hem turbanyň içki diametrine täsir edýär,

Köplenç geçiş oblastynda isleýän asbestosement turbalarda naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin F.A.Şewelew şu formulany hödürleýär.

$$i = 0,00561 \frac{v^2}{d_h^{1,19}} \left(1 + \frac{3,51}{v} \right)^{0,19} \quad (60)$$

Şu formula boýunça doly hasap tablisasy düzülendir.

Maglumatlar kitabynyň 4-nji tablisasyda (12) suwuň tizligi $v=1$ m/sek-da dürli klasly asbestosement turbalar üçin udel gidrawliki garşylygyň s_0 ($h=s_0 l Q^2$ görnüşli formula üçin) bahasy getirilendir. 5 tablisada(12) bolsa başga tizlikler üçin düzediji koeffiýsentiň bahasy getirilendir.

Ýokarda getirilen formulalar we hödürlenlen düzediji koeffisiyentleriň ulgamy haçanda turbaň diametri belli bolanda udel gidrawliki garsylygy s_0 kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Turbanyň uzynlygyndaky belli bolanda ondaky doly gidrawliki

garşylygy, başgaça aýdylanda $h = sQ^\beta$ formulada giňden ulanylýan ululygy kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Plastmas turbada naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin, önümçilik şertlerinde tejribe şertlerindäkisinden turbanyň geçirilişiniň we birikdirilişiniň hilinde mümkin bolan üýtgemeleri hasaba almak bilen, F.A Şewelew şu formulany hödürleýär:

$$i = 0,000685 \frac{v^{1,774}}{d_h^{1,226}} \quad (61)$$

Şolar ýaly turbalar üçin udel garşylyk şuňa deňdir:

$$s_0 = \frac{0,00111}{v^{0,226} d_h^{5,226}} \quad (62)$$

F.A.Şewelewiň tablisasynda $v = 1$ m/s üçin s_0 bahasy we suwuň başgaça tizligindäki s_0 düzediji koeffisiyentiniň bahasy berlendir.

Metal turbalaryň iç ýüzünde ulanyş döwründe köplenç poslamagyň netijesinde бүдүр-сүдүрлер emele gelyär. Şonuň üçin hem suw getiriji turbaň we suw geçiriji setiň durkuny täzelemek üçin onuň geçirijilik ukybyny dikeltmek hem-de saklamak boýunça çäreleri göz önünde tutmak maslahat berilýär. Ony geçirmek üçin esasnama hakyky naporyň ýitgisini ölçemek we ony ýokarda getirlen hasaplaryň bahasy bilen deňesdirmek bolup durýar. Eger-de geçirilen şol çäreler ykdysady taýdan amatsyz ýa-da mümkin däl bolsa, onda gidrawliki hasaplarda naporyň ýitgisiniň hakykatdan hem ulalmagy hasaba alynmalydyr.

IV bab. Suw çeşmesinden ilatly ýere suw getriji ulgam. Olary hasaplamagyň we taslamagyň esaslary

27.Üpjün edilýän ilatly ýere suw akdyryjy ulgamyň esasy görnüşleri

Suw üpjünçilik çeşmesinden ilatly ýere çenli suw berýän ulgam umymy suw üpjünçilik ulamynda örän wajyp rol oýnaýar. Köplenç olar örän uzyn bolýar, bimäçe päsgeçiligi kesip geçýär (derýalar, belentlikler, batgalyklar, demir ýoly we ş.m.). Örän uzak ara suw berilende onuň bozulmak (deşilmek) ähtimallygy hem ýokarlanýar. Turbaň bozulan ýerini tapmak we bejermek köplenç köp wagt talap edýär. Suw getriji turbalar erbet bozulanda doly ýa-da wagtlaýynça ilatly ýere suwuň berlişiniň (hatardan çykan ähli ýeri düzedilýänçä) kesilmegine getirmegi mümkindir. Bu bolsa ilatly ýerdäki sarp ediljilere örän uly maddy we maral zyýan ýetirýär. Şonuň üçin hem suw getriji ulgam taslananda onuň kadaly işlýiş ygtybarlygyny we üznüksizligini üpjün etmek örän wajypdyr. Bu babatda (tarapdan) iň oňat ýagdaý ilatly ýeri iki ýa-da bimäçe tebigi suw çeşmelerinden üpjün etmek gerekdir.

Tebigy suw çeşmesinden suw bilen üpjün edilýän ilatly ýere suw getriji desgalaryň görnüşleri, bimäçe zatlar baglydyr: berilýän suwuň mukdaryna, beriliş aralygyna, suwuň berilýän ýolyndaky başky we ahyrky nokatdaky suwuň belgileriniň tapawudyna, suw üpjünçiligiň maksadyna, suw berliş ýoly boýunça ýeriň üstüniň relýefme, berilýän suwuň getriliş kadasyňa seýle hem üpjün edilýän ilatly ýeriň ýörite talabyna.

Sanalyp geçilen faktorlar suw getiriji desgalaryň gurnamasyny we grnüşini saýlamakda düýpli täsir edýär. Bu desgalaryň önünde şular ýaly talap goýulýar: talap edilýän mukdardaky suw bilen üpjün etmeli, suw getirilende, onuň

hilini zaýalamaly däl (saklamaly), şeýle hem suw beriş ulgamyň işiniň tygşytylygyny ygtybarlylygyny üpjün etmeli.

Suw getiriji desgalaryň esasy gömüşleri şulardan ybaratdyr:

1)naporly suw getriji turba (dolup akýan turba); solar ýaly suw getiriji-lerde suw bermek, ýokarda ýerleşen suw çeşmesinden (özakymlaýyn naporly suw getiriji turba), şeýle hem nasosly (itekläp suw getiriji) amala aşyrylýar,

2)naporsyz suw getiriji (dolup akmaýan suw getiriji).

3)açyk kanallar.

Örän uzak aralyga suw berlişp şertinde, suw akdyryjy desgalaryň gömüşleri käbir böleklerde ýeriň üstüniň häsiýetine we relýefine baglylykda üýtgemegi mümkindir.

Suw üpjünçilik tejribeçiliginde has giňden ýaýran naporly suw getirijiler, başgaça aýdylanda dolup akyp işleýän turbalardyr. Naporly suw getirijilerde ygtyýar edilýän has ýokary basyşyň çägi ulanylýan turbanyň gömüşine we materialyna baglylykda kesgitlenýär.

Dolup akmaýan suw getirijileri geçirmek üçin suwuň naporsyz hereketi bolar ýaly (suwuň üstünde howaly boşlyk) ýol saýlamagy talap edýär, Şolar ýaly keltejik suw getirijileriň bahasy naporly suw getirijilerden arzan, ýöne ol uzyn bolanda onuň talap edýän ýapgytlygyny üpjün etmek, suw getirijiniň uzynlygynyň örän ulalmagyna getirmegi mümkin we netijede onuň umumy bahasy hem uly bolýar. Öz akymlaýyn suw getirijilerde suwy akdyrmak üçin nasosyň ýoklygy sebäpli elektrik togy üçin çykadjylar hem bolmaýar.

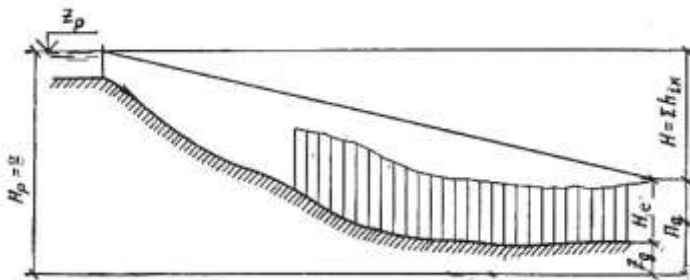
Açyk kanallar köp mukdardaky suwy uzak aralyga akdyrmak üçin emeli usulda gazylyp geçirilen desgadyr. Bu kanallar özünde birnäçe ýörite desgalary gurnamagy talap edýär.

28. Naporly suw getiriji ulgam.

Özakymlaýyn (grawitasion) naporly suw getiriji

Suw ilatly ýere ýokarda ýerleşen suw çeşmesinden berilýän ýagdaýyna seredip geçeliň (24-nji surata seret). Suw öz akymyna akýar, başgaça aýdylanda suw bilen üpjün edilýän ýerdäki suw geçiriji setiň iň amatsyz nokadyndaky hasaplap çykarylan pezometriki belgi bilen suw howdanyndaky suwuň derejesiniň belgisiniň aratapawudy ulanylýar.

Bu ulgamy hasaplamak üçin esasy maglumatlar şulardan ybarat: doly hasaplanylýp çykarylan berilmeli suwuň mukdary Q (bu hasaplanylanda ulanylyş döwründe onuň geljekde ösjekdigini doly hasaba almaly) hem-de bar bolan napor H_o .



24-nji surat

Suw akdyryjy ulgam taslanyş döwründe şu esasy meseleleri çözmek zerurdyr: ulanyljak turbanyň görnüşini we onuň geçiriljek ýerini saýlamak; parallel işlejek turbalaryň sanyny kesgitlemek; turbanyň diametrini kesgitlemek.

Birinji meseläniň maksady mümkin boldugyça turbanyň geçmeli iň kelte ýoluny, (ýeriň üstüniň tekizräk ýerini) hem-de derýa, kanal, oý ýer, gatnawly ýol we şuna meňzeşler bilen azyrak kesişýän ýerini tapmakydyr. Turbanyň geçmeli iň amatly

ýoluny saýlamak topografiki we geodeziki maglumatlar boýunça göz önünde tutulýan dürli wariantlar üçin ýerine ýetirilýär. Kabul ediljek turbanyň görnüşi hasaplanan içki işçi basyşyna we geçirliş şertine baglylykda saýlanýar.

Ikinji we üçinji meseleler özara baglanşykda çözülýär. Ýagny parallel işleýän turbalaryň sany näçe köp bolsa, ulgamyň suw beriş ygtybarlylygy şonçada ýokarlanýar, ýöne şol bir wagtyň özünde onuň bahasy hem ýokarlanýar.

Ahli berilýän suwuň mukdary bir turba boýunça akdyrylsa, onda ol hatardan çykan ýagdaýynda, hatardan çykan ýeri bejerilýänçä ilatly ýere suwuň berlişi doly kesilýär. Suw getiriji truba örän uzyn bolanda hatardan çykan ýerini tapmak we bejermek köp wagt talap edýär. Şonuň üçin hem suw çeşmesinden ilatly ýere suw bermek üçin köplenç ikiden az bolmadyk parallel işleýän turba geçirilýär. Parallel işleýän turbalaryň sanyny köpeltsek (suw getiriji turbalaryň sanyny) onda olaryň biri hatardan çykanda, onuň ilatly ýere berilýän suwuna edýän täsiri az bolýar, ýöne bu ýagdaýda suw beriji ulgamyň bahasy ýokarlanýar.

Öz akymlaýyn naporly (grawitasion) „m“-sany parallel geçirilen turbalary öz içine alýan suw getiriji ulgamyna seredip geçeliň. Suw üpçünçilik çeşmesi bolup belentde ýerleşen suw howdany ýa-da köl hyzmat edýär. Çeşmedäki suwuň derejesiniň belgisi “z” we şäherdäki suw batlandyryjy diňiň gabyndaky suwuň derejesiniň belgisi “z₀” hemişelikdir. Suw batlandyryjy diň suw getiriji turbaň ahyrynda we suw bilen üpjün edilýän ýere girýän ýerinde ýerleşdirilende, $h = z - z_0$ –naporyň ululygy suw getiriji turbadaky naporyň ýitgisini ýeňip geçmek üçin sarp etmek bolar.

Aýdaly şähere berilýän suwuň doly mukdary „Q” -deň diýeliň. Bir turbadan berilýän suwuň mukdary şuna deň bolar Q/m . Aýdaly ähli „m” suw getirijiler birmeňzeş diametri we

uzynlygy bar diýeliň. Onda suw getiriji ulgamdaky naporyň ýitgisi şuna deň bolýar.

$$h = s \left(\frac{Q}{m} \right)^2 = \frac{s}{m^2} Q^2 \quad (63)$$

bu ýerde s -her bir turbadaky gidrawliki garşylyk. Onda bir turba hatardan çykanda ulgamdaky naporyň ýitgisi şuna deňdir.

$$h_h = s \left(\frac{Q_h}{m-1} \right)^2 = \frac{s}{(m-1)^2} Q^2 \quad (64)$$

bu ýerde: Q_h -hatardan çykandaky ulgamyň suwunyň mukdary.

Seredip geçýän ulgamymyzda elmydama $h = h_h$ -bolar, ýöne $s \neq s_h$ seýlelikde.

$$Q_h = \left(\frac{m-1}{m} \right) Q = \alpha Q \quad (65)$$

haçanda	$m = 2$	$\alpha = 0,5$
haçanda	$m = 3$	$\alpha = 0,67$
haçanda	$m = 5$	$\alpha = 0,8$

Ulgam boýunça berilýän suw (haçanda suw getiriji turbaň başyndaky nokadynda basyş hemişelik bolanda) haçanda „m" turbaň biri hatardan çykanda $1/\alpha$ esse azalar başgaça aýdylanda $\alpha = 0,5$ 2 esse, $\alpha = 0,8$ -de 1.25 esse azalýar.

Ilatly ýerde suw sarp edilişiniň ýuwaş-ýuwaşdan artmagy sebäpli, berilýän suwuň mukdarynyň hem artýandygyny we suw getiriji turbalaryň sanynyň köpelyändigini belläp geçmelidir. Bu bolsa üznüksiz suw berlişiniň ygtybarlylygyny ýokarlandyrýar.

Suw getiriji ulgamyň üznüksiz islemegini ýokarlandyrmagyň ýönekeý we arzan usuly bolan, aýratyn turbalaryň arasynda özara çatyjy gurluş usuly giňden, ulanylýar. Şolar ýaly ulgamda islendik turbanyň bir ýeri hatardan çykça, onda ony bejermek üçin doly ýapman diňe onuň şol (hatardan çykan) bölegini ýapýarlar. Hatardan çykan bölegi ýapmak, suw getiriji turbalaryň özara çatyjylary birikdirilen düwüninde oturdylan zadwižkalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Aşakdaky 3.6. suratlarda üç hatar turbadan we N sany özara çatyjydan ybarat bolan, ulgam görkezilendir. 3.6 a suratda olar abat, doly işleýän ýagdaýynda we 3.6 b suratda olaryň biriniň hatardan çykan bölegi ýapylan ýagdaýynda suwuň hereketiniň çyzgysy görkezilendir.

Turbalaryň hatar sanyny $\ll n \gg$ bilen belläp ulgamdaky naporyň ýitgisini umumy görnüşde şular ýaly aňladarys.

a) ulgam abat ýagdaýynda

$$h = s(N+1)\left(\frac{Q}{n}\right)^2 = \left(s\frac{N+1}{n^2}\right)Q^2 = SQ^2 \quad (66)$$

b) ulgam hatardan çykan ýagdaýynda (bir bölek ýanylanda)

$$h_n = s\left(\frac{Q_h}{n}\right)^2 N + s\left(\frac{Q_h}{n-1}\right)^2 = \left[s\frac{N}{n^2} + s\frac{1}{(n-1)^2}\right]Q_h^2 = S_n Q_h^2 \quad (67)$$

bu ýerden şular ýaly baglanşyk alarys

$$\frac{Q_h}{Q} = \alpha = \sqrt{\frac{s \frac{N+1}{n^2}}{s \frac{N}{n^2} + s \frac{1}{(n-1)^2}}} \quad (68)$$

n we N-iň dürli bahalarynda α -san bagasy şu tablisada getirilýär.

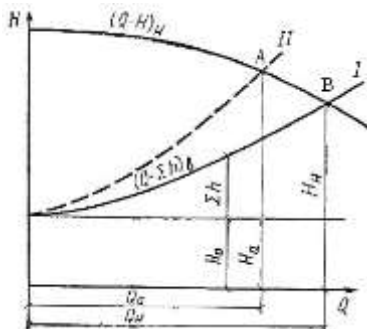
n	N-iň dürli bahalaryda α -koeffisientiň bahasy				
	0	2	3	5	9
2	0.50	0.71	0.76	0.82	0.88
3	0.67	0.84	0.87	0.92	0.95
4	0.75	0.89	0.91	0.94	0.96

11-nji tab. Yokarda aýdylanlaryndan gönüşi ýaly üznüksiz suw akdyrmak parallel geçirilen turbalaryň sanynyň we özara çatyjylaryň sanynyň köpelmegi bilen amala aşyrylýar.

29. Nasosly suw getirijileri taslamagyň aýratynlyklary

Nasosly suw getirijiler hem seredip geçen dolup akýan grawitasion ulgam ýaly bolýar, başgaça aýdylanda naporly bolýar. Onda suwuň akdyrylyşy köplenç tigirçekli nasosyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Suw getirijiniň başlanýan nokadynda nasosyň berýän suwy Q_n we döredýän napory H_n deňdir. Olar özara baglanyşykly ululykdyr (grawitasion suw getirijilerden tapawudy). Suw getirijiden suwuň alnyşynyň üýtgemegi suw getirijiniň başlanýan nokadyndaky napora hem täsir edýär. Suw getiriji boýunça berilýän suwuň hakyky

mukdary, şoňa meňzeş ulgam üçin ulanylýan nasosymyzyň häsiýetnamasyndaky egri çyzyk $H_n = f(Q_n)$ bilen suw getrijiniň egri çyzygy $H_0 + \Sigma h = f(Q)$ (28-nji surat.) kesişdirme usulynda kesgitlenilýär.



25-nji surat.

29-njy suratda ulanylýan nasosyň egriçyzykly häsiýetnamasy $(Q-H)_n$ berlendir. 1 we 2 egri çyzyk suw getriji ulgamyň $(Q-\Sigma h)_{sg}$ häsiýetnamasyny görkezýär: 1-ulgam düzüw ýagdaýynda, 2-bir turba hatardan çykan ýagdaýynda. Haçanda bir turba hatardan çykanda suw getriji ulgamda garşylyk ulalýar we suw getriji ulgamdaky $(Q-H)_n$ egri çyzyk bilen $(Q-\Sigma h)_{sg}$ egri çyzygyň kesişme nokady B-nokatdan A-nokada ornuny üýtgedýär, A-nokadyň absissiýasy suw getiriji ulgam boýunça hatardan çykandaky Q_a berýän suwunyň mukdaryny görkezýär.

Özara çatylan suw getirijiler üçin bir turba hatardan çykanda suwuň berlişiniň kemelmegi az bolýar 2-nji egri çyzyk 1-nji egri çyzyga golaý bolýar.

Naporly suw getirijilerde ykdysady taýdan amatly diametri kesgitlemek soňky geçiljek usullar boýunça amala aşyrylýar.

30.Naporsyz suw getiriji kanallar

Açyk suw getiriji kanallar özüniň gurluş we hasaplanýş usuly boýunça suwaryş ulgamyndaky kanallara örän ýakyndyr. Kanalyň geçjek ýoly topografiki we geologiki barlaglaryň maglumaty esasynda saýlanýar. Kanalyň mümkin boldugyça bütin boýuna birmeňzeşräk ýapgytlygy bolmaly. Ýapgytlygyň ululygy kanaldaky suwuň tizligi boýunça şertlendirilýär. Ýapgytlygyň ululygy boýunça şertlendirilýän kanaldaky suwuň tizligi birnäçe şertler boýunça çäklendirilýär. Örän kiçi ýapgytlyk we netijede örän kiçi tizlik (şol bir suwuň mukdarynda kanalyň kese-kesiginiň meýdanynyň ulalmagyna getirýär we şonuň bilen birlikde onuň gurluşygynyň bahasy hem ýokarlanýar.

Ondan başgada kiçi tizlikde hapalaryň çökmegine, gyrmançalaryň üýşmegine we suwuň kereplemegine getirýär. Aşa ýokary ýapgytlyk tizligiň aş a ýokarlanmagyna getirýär, bu bolsa kanalyň ýuwulmagyna getirýär. Kanalda suwuň tizliginiň ýokarky çägi, kanalayň geçýän ýerindäki topragynyň häsiýetine, berkitmeleriniň barlygyna we häsiýetine ýa-da kanalyň düýbünüň we diwarynyň örtüğine baglydyr. Örtüksiz kanallarda suwuň tizligi köplenç $0.6+0.7$ m/s aralygynda bolýar, Örtükli kanallarda tizlik ep-esli ýokary bolýar $1.5+2$ m/s we köpräk.

Kanalyň kese-kesigi köplenç trapesiýa gömüşinde bolýar; diňe käbir ýagdaýlarda (daş toprakda) oňa göni burçly görnüş berýärleir. Kesigi trapesiýa görnüşli kanalyň diwarynyň ýapgytlyk koeffisiýenti topragyň häsiýetine, şeýle hem örtügiň

barlygyna we berkitmäniň ýerine ýetiriş usulyna baglydyr. Köplenç diwaryň ýapgytlyk koeffisiýenti 1,5-den 3-e çenli aralykda kabul edilýär.

Kanalyň ýapgytlygyny şol bir derejesinde saklamak üçin onuň ýeriň üstüniň tekizligine baglylykda käbir böleklerinde ýeriň nolunjy belgisine çenli gazyp ýa-da tersine gömüp geçirmeli bolýar.

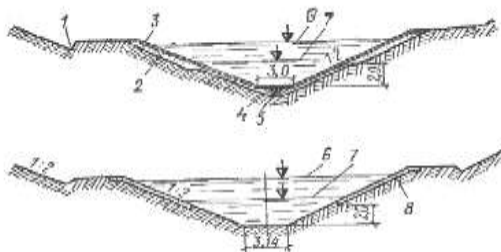
Kanalyň diwaryny we düýbünü örtüksiz gurmak diňe berk az geçiriji toprakda amala aşyrylýar. Ol ýerde suwuň süzülip ýitmesi örän az bolýar. Kanala örtük etmegiň maksady süzülip ýitýän suwy azaltmakdan, onuň diwarynyň opurymagynyň we ýuwulmagynyň önüni almakdan, diwarynyň ýüzüniň бүдүр-сүдүрлігiniň azalmagyndan, şeýle hem kanalda suw ösüntkileriň ösmeginden gorap saklamakdan ybaratdyr. Käbir ýagdaýlarda örtük hapаланан toprakdaky suwlaryň oňa goşulmagyndan goraýar.

Suw geçiriji kanallarda şu görnüşli örtükler ulanylýar: daş dökmek, mazut örtügi, toýundan germew, beton ýa-da demirbeton örtük. Ilkinji iki sany örtük esasan diwaryň ýuwulmagyndan we oprulmagyndan goramak üçin, beýlekileri-süzülmegiň önüni almak üçin hyzmat edýär. 6-njy (a) suratda demirbeton plitalar bilen örtülen kanalyň kesekesi görkezilendir. 6-njy (b) suratda diwary çagyl bilen örtülen kanal görkezilendir.

Suw geçiriji açyk kanallaryň gurluşygynyň durýan bahasyny arzanlatmak üçin olary köplenç ýeke edip gurýarlar.

Kanal gurulanda, ony kadaly işlemegini üpjün etmek üçin birnäçe desgalaryň gurulmagyny talap edýär. Kanalyň ýolundaky pes ýer-oý, derýa, şeýle hem ýol bilen kesişýän ýerini dýukeriň kömegi bilen amala aşyrylýar. Ol demirbetondan ýa-da metal turbadan, naporly grawitasion suw getiriji görnüşinde bolýar. Köplenç olaryň işleýşiniň ygtybarlylygyny ýokarlandyrmak üçin iki sany parallel

gömüşinde geçirilýär. İşleýiş häsiýeti we gidrawliki hasaplanylş usuly boýunça bu dýukerler ulanylan suwlary akdyrys ulgamynda giňden ulanylýan dýukerler ýaly bolýar.



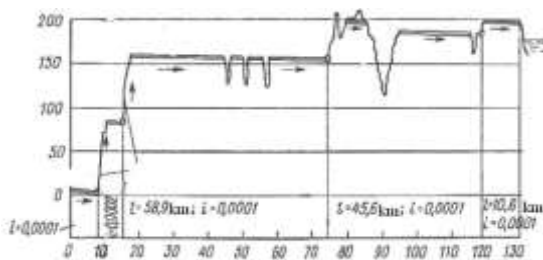
26-njy surat.

1-beýik gapdaldaky ýap. 2-çägeden örtük galyňlygy 0,4m. 3-demir-beton plitadan örtük. 4-çägeden taýýarlanan esas galyňlygy 0,2m. 5-drenaž. 6-suwuň tomusky derejesi. 7- suwuň gysky derejesi. 8-çaýyldan berkitme.

Dýukeriň başlanýan ýerinde haýsy hem bolsa bir dýukeri bejermek we arassalamak üçin ýapar ýaly ýörite gurluşlar oturdylýar. Onuň ýokarsyndaky kamerada bolsa hapalary saklar ýaly demir gözenek oturdylýar. Käbir ýagdaýlarda kanaly derýadan we oý ýerden geçirilen ýagdaýynda köpri-akwedukaň kömegi bilen amala aşyrylýar.

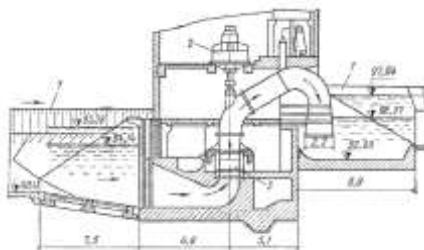
Kanallarda belli bir aralykdan, ony ýapyjy desgalar gurulýar. Ol diňe bir ony bejerilýän wagty doly ýapmak üçin ulanylman, zerur bolan wagty ondaky suwuň derejesini sazlamak üçin hem ulanylýar. Mysal üçin gysg aýlary suwy az geçirmegi üpjün etmek üçin ulanylýar.

Her bir ýapyjy desganyň önünde awtomatiki usulda işleýän suw sowgutlaryny gurmaly. Ol yzda ýerleşen ýerleri suw almakdan goraýar. Kanalyň uzaboýy boýunça suwuň derejesi birden aşak düşýän bolsa, onda şol ýerde perepad ýada bystrotok gurulýar.



Köplenç, mysal üçin kanal suwy bölüji bilen kesişende ýeriniň üstüniň tekizligine baglylykda ýerli suw getiriji nasoslaryň kömegi bilen kanaly birnäçe basganjak gurmak zerurlygy ýüze çykýar. Şolar ýaly häsiýetli kanalyň uzaboýyna kesiginiň çyzgysy görkezilendir (27-nji sur)

Kanallardaky nasos stansiýasyadaty suw geçiriji nasos stanasos stansiýaýalardan ep-esli tapawutlanýalar. Köplenç ýagdaýda kanaldaky stanasos stansiýaýalar örän köp mukdardaky suwy azyrak beýiklige galdyrmaly bolýarlar, („aşyryjy" stanasos stansiýaýa) Olarda okly tigirçekli nasoslar giňden ulanylýar. 8-nji suratda şolar ýaly „aşyryjy" nasos stansiýasynyňdiligine kesilen çyzgysy görkezilendir. Şol stanasos stansiýaýa takmynan $35 \text{ m}^3/\text{s}$ suwy 4.5 m çenli ýokaryk galdyrmaga hasaplanandyr.



28-nji surat.

1-kanal 2-elektrik hereketlendiriji 3-nasos.

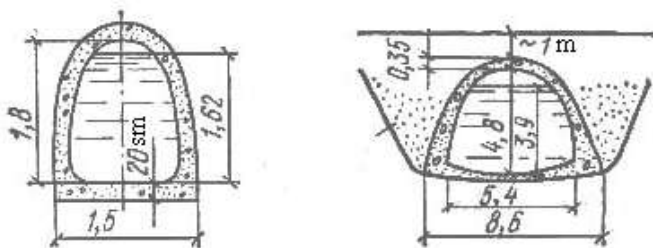
Ýokarda aýdylyşy ýaly, suw geçiriji kanallaryň, esasan hem uzynlarynyň, gurluşygynyň durýan bahasyny arzanlatmak üçin köplenç bir kanal geçirilýär. Bu ýagdaýda suwuň berlişini üznüksiz üpjün etmek üçin kanalyň ahyrynda ätiýajy sygymlar ulanylýar. Sygymlaryň göwrümi kanaly bejermek ýa-da hatardan çykan ýerini düzetmek üçin zerur bolan wagtyň içinde sarp edijileri kanagatlandyrmak üçin ýeterlik bolmalydyr. Şolar ýaly sygym üçin köplenç kanalyň, derýa ýa-da s.m, bilen kesişen ýerinde bent gurup suw howdanlaryny ulanýarlar. Kanalda suw howdanynyň gurulmagy köplenç ýagdaýlarda kanalyň özüniň gurluşygyndan işini ep-esli azaltmana mümkinçilik berýär. Suw howdany diňe bir sazlaýjy sygym bolman şol bir wagtyň özünde sil döwründe suwuň düzüminde emele gelen hapalary çökmäne hem hyzmat edýär.

31.Ýapyk naporsyz kanallar

Olar arassa tebigy ýa-da eýýam arassalanan suwlary bermek üçin ulanylýar. Gurnama gömüşi we gidrawliki işleýiş şerti boýunça suw geçiriji ýapyk kanallar ulanylan suwlary akdyrjy kollektorlara örän ýakyndyr.

Gadym zamanda ýapyk kanaly elmydama diýen ýaly kerpiçden gurupdyrlar, häzirki wagtda olary esasan betondan ýa-da demirbetondan ýasaýarlar. Demirbeton kanallary ýygnanýan böleklerden düzup ýasaýarlar.

Ýapyk naporsy kanallaryň kese-kesiginiň görnüşi dürli-dürlidir (9-njy sur.). Has köp owoidal, lotkowoý we tegelek görnüşli kanallar ulanylýar. Daşary ýurt tejribeliginde giňden ýaýran ýapyk kanalyň kese-kesiginiň görnüşi nal şekillidir. Kese-kesiginiň görnüşi kanalyň oňat gidrawliki häsiýetnamasyny üpjün etmelidir we onuň geçirilen ýerinde topragyň basyşyna onuň garsylygy ýeterlik derejede ýokary bolmalydyr.



29-njy surat.

Kanalda suwuň dolulyk derejesi, suw akymynyň çuňlygynyň kanalyň boýuna bolan gatnaşygyna deňdir, ol köplenç 0.75-den-0.9-çenli aralykda kabul edilýär. Görnüsli ýaly seredip geçýän kanalymyz naporly iş kadasyna hasaplanan däl, başgaça aýdylanda kabul edilen suwuň dolulyk derejesi kanalda suwuň çismeginiň emele gelmegine mümkinçilik bermeli däl.

Yapyk naporsyz kanallarda, hem açyklardaky ýaly, oýdan derýadan jülgeden geçende dýuker gurulýar (naporly azakymlaýyn turba bölegi) we aýratyn ýagdaýlarda köpri-akweduki gurulýar. Ondan başgada bu kanallarda hem suwy ýapyjy desga we suw goýberiji gurulýar. Bu desga kanaldan suwuň çogmagynyň önüni alýar. Naporsyz ýapyk kanallar depe bilen kesişende tunel gurulýar.

V bap. Suw üpjünçilik ulgamyň ygtybarlygy we ony üpjün etmegiň ýollary

32.Suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarly işlemekligine edilýän talap

Resmi terminalogiýa laýyklykda "ygtybarlyk" diýip, "ulanyş görkezjileriň tabşyrylan çäginde öz wagtynda obyektiň tabşyrylan işini ýerine ýetirmek häsiýetine" düşinilýär.

Seredip geçýän ulgamymyzyň ygtybarlylygyny üpjün etmek tutuşlaýyn ähli ulgamyňky ýaly esasy meselesiniň biri hem ony taslamakdan ybaratdyr. Ulgam şeýle taslanan bolmaly: ol öz işini ýerine ýetirmäge diňe bir ukuply bolman, ol ulanyş hadysasynda oňa tabşyrylanlary üznüksiz ýerine ýetirmek derejesini hakyky üpjün etmelidir. Çünki suw üpjünçilik ulgamynyň işi, sarp ediljilere olaryň talap edýän mukdarynda we talap edýän hilinde bermekden ybaratdyr, şol şert hakyky ýerine ýetirilse onda ulgam "işe ukyply ýagdaýda" bolýar diýip hasap etmek bolar.

Eger-de haýsy hem bolsa bir sebäbiň netijesinde ulgamyň kadaly işlemegi bozursa we ilatly ýere edilýän hyzmatyň peselmesi ygtyýar edilen (göz önünde tutulan möçberinden) çäginde ýokarlanasos stansiýaa, onda ulgamyň "bozulan" ýeri bolýar. Şolar ýaly ulgamyň kadaly işlemeginiň bozulmagy ygtyýar edilmeyän uzak wagtlyk arakesmä getirmegi mümkindir, ýa-da hyzmat edilýän ilatly ýere wagytlaýyn suw berlişiniň azalmagyna, suw geçiriji setde basyşyň ygtyýar edilmesiniň peselmegine, berilýän suwuň hiliniň ýaramazlaşmagyna getirmegi mümkindir.

Suw üpjünçiliginiň bozulmagynyň sebäbine örän dürli hadysalaryň täsiriniň bolmagy mümkindir: suw akdyryjy turbanyň deşilmegi (suw getiriji turbalaryň, esasy setiň), nasosyň döwürlemegi, nasos stanasos stansiýaiýa elektrik energiýasynyň berilmeginiň bes edilmegi, suw üpjünçilik çeşmesinde suwuň derejesiniň ygtyýar edilýän derejesinden

hem peselmegi‘ agyr buz şertleri ýa-da suw howdanlarda suwuň hapalanmagywe başgalar. Sarp edililere edilýän hyzmatyň pese gaçmagyna__getirýän hadysalaryň köpüsi tötänleýin hadysa bolýar. Köplenç olary duýmak we öňüni öňüni almak hiň-hili mümkin däldir.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamyň kadaly işleşiniň bozulmagynyň has köp we esasy sebäbi‘ onuň käbir desgasyňyň we turbasynyň döwülip hatardan çykmagydyr. Şolar ýaly döwülen ýeri tiz düzetmek üçin suw geçiriji ulanyş gullugyň bejeriji brigadasy bar‘ olar hatardan çykan ýere baryp talap edilýän bejergini ýerine ýetirýärler.

Suw üpjünçiliginiň bozulmagynyň köpüsini dürli tötänleýin hadysalar ýüze çykarýar. Suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarlylygynyň san bahasy ähtimallyk häsiýete eýedir we şolar ýaly hadysalaryň hasaba alnan netijelerinden ýygňalan statiki maglumatlary işlemek we derňemek ýoly bilen alnyp bolýar.

Ulgamyň‘ desgaň‘ we enjamlaryň ygtybarlylygynyň esasy görkezijisine şular degişlidir: onuň bozulman işlemek ähtimallygy‘ başgaça aýdylanda kesgitlenen möhletde seredilip geçilýän ilatly ýerde bozulmak ýüze çykmazlyk ähtimallygy; bozulmak ähtimallygynyň görkezijileri‘ başgaça aýdylanda seredip geçýän döwrümüz üçin bozulmak ähtimallygynyň ýüze çykmagynyň ýygýlygy.

Bilişniň ýaly her bir ilatly ýer üçin, suw üpjünçilik ulgamynyň bozulman işlemeklik ähtimallygynyň $P(t)$ hem-de onuň bozulmak ähtimallygynyň $Q(t)$ jemi bira deňdir. Eger haýsy hem bolsa bi ilatly ýeriň bozulmalarynyň arasyndaky wagtyň paýlanyş funksiýasy‘ şolar ýaly ilatly ýeriň işleýşi baradaky statiki maglumatlardan işlenip alnan netijesi ýaly bolsa‘ onda ol eksponensial kanuna laýyk geçýär‘ şeýlelikde bu ilatly ýeriň bozulmak ähtimallygy şuna deň bolar.

$$Q(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (69)$$

onuň bozulmazdan işlemeklik ähtimallygy

$$P(t) = e^{-\lambda t} \quad (70)$$

Geljekki beýan etmelerde ulgamyň bozulmazdan işlemeklik ähtimallygy $-F_1$ harpy bilen, a onuň böleklerini $-f_1$ harpy bilen; ulgamyň bozulmak ähtimallygyny $-D_1$ harpy bilen, bozulmak ähtimallygynyň böleklerini $-d_1$ harpy; belläris.

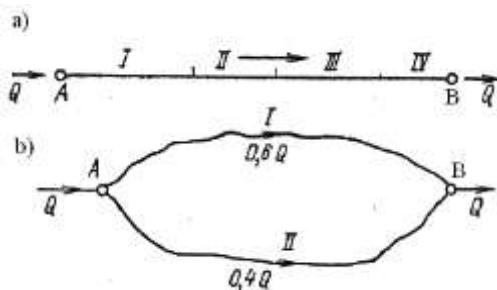
Şuny bellemeli bozulmaň ýüze çykmak mümkindiligi, suw sarp ediliş hadysasy tötänleýin häsiýete eýe bolan ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamy üçin özbołuşlydyr. Bu ýerde suw berlişiniň bozulmagy ulgamyň hatardan çykmagy netijesinde bolman (başgaça aýdanymyzda onuň öndürililiginiň peselmegi) öňünden göz önünde tutulmadyk ilatly ýeriň suw sarp edilişiniň ýokarlanmagy ýaly tötänleýin hadysa netijesinde bolmagy mümkindir.

Önümçilik ýerleriň suw üpjünçilik ulgamynda, suw sarp ediliş hadysasynyň kanunalaýyk bolýandygy üçin şolar ýaly bozulmaklygyň ýüze çykmak mümkinçiliginiň ähtimallygy azdyr.

33.Suw beriş we paýlaýyş ulgamyna edilýän talaby üpjün etmegiň usullary

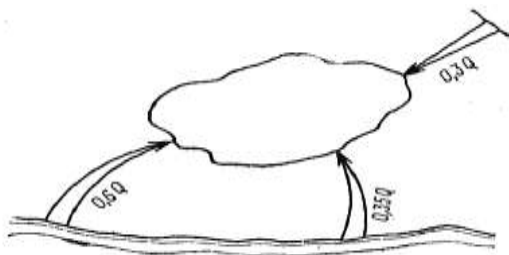
Düzüm ätiýaçlygyny döretmek. Suw üpjünçilik ulgamynyň talap edýän ygtybarlylygyny üpjün etmegiň esasy uniwersal usuly, beýleki inženerçilik ulgamynyň köpüsindäki ýaly, onuň ätiýaçlygyndan ybaratdyr, başgaça aýdanymyzda ulgama artykmaçlyk girizilmeginden ybaratdyr. Has giňden ýaýran düzümläýin artykmaçlyk usulydyr –bu ulgamda artykmaç bölekleriň bolmagyndan ybaratdyr.

Suw beriş ulgamyň atiýaçsyzlygyna ýönekeýje mysal, birnäçe n yzygider çatylan turbalardan düzülen suw geçiriji bolup biler (30-njy a surat).



30-njy surat.

Bular ýaly ulgam diňe ähli turbalar dolup düzüw we bile işlände, ol işçi ýagdaýynda bolýar, eger-de islendik bir turba deňilse tutuş ulgamyň bozulmagyna getirýär.



31-nji surat.

Şolar ýaly ätiýaçlandyrylmadyk ulgama mysal bolup, iki sany turbadan bolan we olar özara suw berilýän A nokatdan suw alynýan B nokada çenli öz ara parallel birikdirilendir (30-njy b sur.)

Bu ulgamyň üznüksiz suw bermegi üçin zerur bolan şerti iki turbanyň hem bilelikde işlemegidir. Aýdaly ulgamyň bozulmagy netijesinde ilatly ýere suw berlişiniň kemelmesi köp bolanda 70% çenli bolsa onda ol kadalydyr. I—turba boýunça talap edilýän suwuň 60% bermek we II—turba boýunça 40% (ýa-da 50%) bermek mümkindir.

Şolar ýaly ulgam ätiýaçsyzlandyrylmadyk bolýar, başgaça aýdamyzda islendik turba hatardan çykça, onuň bozulmagyna getirýär (suwuň berlişi ygtyýar edilen çäginde hem köp azalýar, başgaça aýdylanda 70%--az bolýar).

Ätiýaçlandyrylmadyk ulgamyň bozulmazdan işlemeginiň hätimal-lygy şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$F_I = \sum_{i=1}^n f_i \quad (71)$$

ýa-da birmeňzeş böleklerde:

$$F_I = f^n \quad (72)$$

Ätiýaçlandyrylmadyk ulgamyň bozulmak ähtimallygy:

$$D_I = 1 - \sum_{i=1}^n f_i \quad (73)$$

ýada birmeňzeş böleklerde:

$$D_I = 1 - f^n \quad (74)$$

Netijede seredip geçýän ulgamymyzyň bölekleriniň sanynyň köpelmegi bilen, onuň ygtybarlylygy giňelýär we onuň her bir böleginiň ygtybarlylygy elmydama kiçidir.

m—bölekler toplumly ulgamy ätiýaçlandyrmak, ulgamyň kadaly işlemegini n—bölekler üpjün edýär. Ulgamyň ygtybarlylygy "ätiýaçlandyryşyň esseleýin görkezijisiniň" ulalmagy bilen ulgamyň ygtybarlylygy artýar:

$$k = \frac{m}{n} \quad (75)$$

bu ýerde m—ätiýaçly bölekleriň sany.

n—esasy bölekleriň sany.

Berlen Q_0/Q -iň bahasy näçe az bolsa, şonçada talap edýän ygtybarlylygyna ýetmäne mümkinçilik bolýar.

Ulgamyň ätiýaçlygyna mysal bolup suw çeşmesinden, üpjün edilýän ilatly ýere çenli iki ýa-da birnäçe parallel geçirilen turbalardan bolan, suw getiriji ulgam hyzmat edýär.

1.4 suratda her-bir turba boýunça akdyrlýan suwuň mukdary görkezilendir $0,6Q$; $0,35Q$; we $0,3Q$ (Ýerasty ýa-da beýleki suw çeşmelerinden), bu ýerde

Q —doly suwuň mukdary.

Haçanda ähli turbalar doly düzüw bolanda $1,25Q$ suw bermek mümkiniligini üpjün edýär, başgaça aýdylanda talap edilýäninden hem köp bolýar. Ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamynyň bozulmagy—suw berlişiniň peselmesi $0,7Q$ -dan aşaklasy bolýar—ol haçanda bir turba bozulanda ýa-da bir wagtyň özünde iki we

üç turba bozulanda ýüze çykýar.

Käbir turbalaryň bozulmazdan işlemek ähtimallygy f_1 , f_2 we f_3 harplary we turbalar bilelikde işlände dürli görnüşli ygtybarlyk görkezijileriň F_1 , F_2 we F_3 —harplary bilen bellesek, onda bu seredilip geçilýän ulgamda berlen funksiýany ýerine ýetirýär. Şeýlelikde şular ýaly ýagdaýlaryň bolmagy mümkindir.

I. şol bir wagtda ähli turbalar işleýär: onda bu ýagdaýyň ähtimallygy:

$$F_I = f_1 f_2 f_3 \quad F_I = f_1 f_2 f_3 \quad (76)$$

$$F_I = f_1 f_2 f_3 \quad (77)$$

II. birinji we ikinji turba bilelikde işleýär; üçünji turba bozuk:

$$F_{II} = f_1 f_2 (1 - f_3) \quad (78)$$

III. birinji we üçünji turba bilelikde işleýär; ikinji turba bozuk:

$$F_{III} = f_1 f_3 (1 - f_2) \quad F_{III} = f_1 f_3 (1 - f_2) \quad (79)$$

Bu ýerde ilatly ýere suw beriş ulgamyň bozulmazdzn işleýşiniň ähtimallygy:

$$F = F_I + F_{II} + F_{III} = f_1 f_2 f_3 + f_1 f_2 - f_1 f_2 f_3 + f_1 f_3 - f_1 f_2 f_3 = f_1 f_2 + f_1 f_3 - f_1 f_2 f_3 \quad (80)$$

Bu ýerde $f_1 = 0,9$ we $f_2 = f_3 = 0,8$ şertli san bahalary goýup ulgamyň bozulmazdan işlemeklik ähtimallygyny alarys:

$$F = 0,72 + 0,72 - 0,58 = 0,86 \quad (81)$$

Öň nasos stanasos stansiýaiýadan ilatly ýere suw getiriji ulgamyň işine bozulmagyň edýän täsiri berildi. Şolar ýaly suw getriji ulgamyň ygtybarlylygy birmeňzeş diametrli we şol bir uzynlykly parallel geirilen birnäçe suw getirijileri geçirmek bilen ýerine ýetirilýär (her bir wariantyň çäginde). Parallel turbalaryň sany näçe köp bolsa, şonçada ulgamyň ygtybarlylygy ýokary bolýar.

Birmeňzeş bozulmazdan işleýjilik ähtimallygy f bolan parallel geçirijileriň birmeňzeş böleklerden durýan ulgamyň ygtybarlylygy şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$F_{ulgam} = 1 - (1 - f)^n \quad (82)$$

haçanda $n = 1$

$$F_1 = f$$

haçanda $n = 2$

$$F_2 = 2f - f^2$$

haçanda $n = 3$

$$F_3 = 3f - 3f^2 + f^3$$

Mysal üçin $f = 0,6$ onda $F_1 = 0,6$; $F_2 = 0,84$ we $F_3 = 0,94$ başgaça aýdylanda turbalaryň sanynyň köpelmegi bilen ulgamyň ygtybarlylygy ýokarlanýar. Suw getiriji ulgamyň

ygtybarlylygynyň netijeliligini hasda ýokarandyrmak, çatyp birikdiriji gurluşly amala aşyrmak mümkindir.

Halkalaýyn suw geçiriji set, suw beriji ulgamyň ýokary derejeli ätiýaçlandyrylan görnüşi bolýar. Suw alynýan nokatlaryň köpüsi sete suw berýän nokada mümkin bolan köp ýollar bilen birikdirilendir, şonuň üçin hem setiň käbir böleginiň hatardan çykmagy suw üpjünçilik hadysasyna känbir düýpli üýtgeşmeleri ýüze çykarmaýar. Setiň aýratynlykda turbalar boýunça harçlaýan suwuny öňünden paýlamak hadysasynda suwuň parallel esasy ýollarynyň biri-beýlekisini çalyşmagy, turbalaryň diametriniň gabat gelmegi we şertlendirmegini hasaba almak maksada laýykdyr.

Ilatly ýeriň suw sarp edişiniň artmagy, suw üpjünçilik ulgamynyň ösmeginiň, suw getirijileriň, esasy setiň sanynyň, nasos stanasos stansiýaýadaky nasoslaryň we arassalaýjy desgadaky enjamlaryň sanynyň, şeýle hem käwagytlar ulanylýan suw çeşmesiniň we suw alyjy desganyň sanynyň artmagynyň zerurlygyna getirýär. Şularyň hemmesi suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarlylygynyň ýokarlanmagyny üpjün edýär.

Wagtleýyn ätiýaçlygy döretmek. Suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarlylygyny üpjün etmegiň ikinji usuly, ulgamyň bozulan bölegi (bejerilýänçä) dikelýän döwründe zerur bolan ätiýajy suw saklamak üçin sazlaýjy we ätiýajy sygymlary ulanmak bilen amala aşyrylýar.

Wagtleýyn ätiýaçlandyryş usulyny ulanmagyň has giňden ýaýranlarynyň biri hem, ilatly ýere suw berýän suw getiriji turbaň ahyrynda ýerleşdirilen ätiýajy howuzlaryň gurulmagyndan ybaratdyr. Suw getiriji bir turba hem bolup biler, ýöne howzyň göwrümi suw getiriji turbanyň hatardan çykan ýeri düzedilýänçä (bu ýerde wagtleýyn ätiýaçlandyryş) ýeterlik derejede ilatly ýeri suw bilen üpjün etmek üçin, ondak suwuň mukdary doly ýeterlik bolmalydyr. Köplenç ýagdaýda howuz bolanda, nasos stansiýasynyň hem gurulmagy zerur bolýar.

Görkezilen wariantlaryň tehniki-ykdysady görkezijilerini deňeşdirip ol ýada beýleki çözüliş ýoluny delillendirilen esasy saýlamaga ýol berýär. Bu ýagdaýda şuny göz önünde tutmalydyr, islendik inženerçilik ulgamyň ygtybarlylygy ýokarlandyrylanda onuň gymmatlamagyna getirýär, şonuň üçin hem şular ýaly çözülişli wariantlary görkezmek zerurdyr: haýsy hem bolsa bir suw üpjünçilik ulgamynyň kadaly işleýşiniň ygtybarlylygyny talap edilýän derejede, serişdeler üçin az çykdajylary çykaryp ýerine ýetirip bolýanyny saýlamaly. Netijede umumy mesele ulgamyň talap edilýän derejesinde ygtybarlylygyny üpjün etmek üçin ykdysady taýdan in amatly wariantlaryň gözlenmegine getirýär.

VI bap. Suw geçiriji setiň gidrawliki hasabynyň nazary esaslary we usuly

34. Geometriki şekili boýunça tapawutlanýan suw geçiriji setiň häsiýetleri we olary hasapda ulanmak

Suw geçiriji set sarp edijileri suw bilen üpjün etmek işde örän jogapkärli meseleleriň birini ýerine ýetirmek üçin niýetlenendir. Suw üpjün edilyän ilatly ýere suw getiriji turba bilen getirilýär we sarp edijileriň ony alýan ähli nokatlaryna setiň turbalary boýunça berilýär. Setiň konfigurasiýasy üpjün edilyän ilatly ýeriň meýilnamalaşdyrylyşyna, suw getiriji turbaň oňa suw berýän nokadynyň ýerleşdirilişine, ilatly ýeriň häsiýetine (şäher, senagat kärhanasy we başgalar), şeýle hem sazlaýjy sygymyň ýerleşine we ýeriň üstüniň tekizligine baglydyr. Şäher suw geçiriji setiň hasaby çylşyrymly we köp işli hadysa görnüşin-de göz önüne gelýär.

Şäher suw geçiriji setinden hakyky suw alýan nokatlaryň sony örän köpdür, ondan suw alnyş kadasy tötänleýin häsiýete eýedir. Şol sebäpli setin özüniňki ýaly, şeýle hem setden suw alynýan aýratyn häsiýetli ýagdaýlarda onuň işi üçin ýönekeýleşdirilen hasap modelini işläp düzmek zerurdyr. Set garaşylýan (takmynan) birnäçe esasy "hasap" pursatlarda onuň işi üçin ýük çyzgydy boýunça hasaplanylýar.

Suw geçiriji set üpjün edilyän ilatly ýeriň meýilnamalaşdyrylyşyna we nasos stansiýasynyň hem-de howzyň özara ýerleşişine baglylykda dürli geometriki şekili bolup biler.

Tejribelikde set özüniň geometriki şekili boýunça iki sany esasy görnüşe bölünýär: halkalaýyn we köp şahaly.

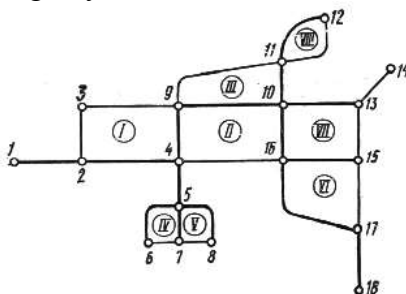
Setiň käbir häsiýetlerini öwrenmek, hasap üçin onuň aýratyn bölekleriniň arasyndaky özara baglanyşygy takykklamagyň zerurdygyny we setiň işiniň birnäçe wajyp görkezijilerine, hususanda onuň ygtybarlylygyna baha bermäge mümkinçilik berýär.

Setiň häsiýetini derňemek üçin grafyň nazarýetiniň birnäçe esasy düz-günnamasy şowly ulanmak bolar. Suw geçiriji setiň ulgamy we oňa gelip goşulýan suw getiriji turba hem-de gollar soňky özüni baglanyşdyrylan grafik görnüsinde görkezýär, başgaça aýdylanda özara gapdallary (çyzyklary, bölekleri) baglanyşdyrylan depeleriň (düzünleriň) ahyrky sanyndan durýan gurluşdyr. Baglanyşdyrylan grafda onuň her bir depesi islendik başga depesi bilen gapdal zynjyry birikdirýär.

Bir gapdaly aýrylsa grafyň baglanyşygy bozulýar, oňa baglanyşdyryjy gapdal diýilýär, mysal üçin 1.4 sur. 4-5 gapdal. Grafyň baglanyşygyny bozmana getirýän uzakda ýerleşen düwüne seplesik nokady diýilýär, mysal üçin, 32-nji suratda 11-nji düwün.

Halkalaýyn setde onuň islendik iki düwünini birnäçe dürli zynjyrlar (ikiden az bolmadyk) birikdirip biler. Islendik iki zynjyr, mysal üçin 3.2 suratda 1-2-3-4 we 1-9-10-4 haýsy hem bolsa iki düwünini birikdirýän, mysal üçin 1 we 4, halkalaýyn set birleşdirilen ýoly (topary) ýa-da "halkany" emele getirýär, mysal üçin 1-2-3-4-10-9-1. Öňi ýapyk set halka emele getirmeýär.

Suw getiriji setiň köpüsi özüni tekiz görnüşinde görkezýär, başgaça aýdylanda onuň gapdaly diňe düwünlerde kesişýär. Düwüne gelip birleşýän gapdalyň sany, onuň „dereje görkezijisini“ kesgitleýär.



32-nji surat.

Suw geçiriji setiň iki sany esasy görnüşiniň-öňi ýapyk we halkalaýyn görkezilen umumy düzgünnamasyny ulanyp seretmek bilen, şular ýaly netije çykarmak bolar.

Öňi ýapyk setde onuň islendik iki düwünini diňe bir kesgitli zynjyryň gapdaly (bölek) birikdirip biler. Öňi ýapyk setiň ähli bölekleri, ahyrkydan başga, nokatlaryň birleşdirijisi bolup durýar.

Gapdallarydan bolan düzüminakesişmeýän toparyna ýönekeý (iň az) topar ýa-da ýönekeý halka diýilýär.

Gatyşykly setler halkalaýyn şeýle hem öňi ýapyk setiňki ýaly häsiýetlere eýedir.

Islendik tekiz set üçin, onuň bölekleriniň p , düwünleriniň m we ýönekeý halkalarynyň n sanlarynyň arasynda şular ýaly baglanyşygy anyklamak mümkindir.

$$p = n + m - 1 \quad (83)$$

ýa-da

$$n = p - m + 1 \quad (84)$$

Bu gatnaşyk Eýleriň köpgapdallyklar baradaky teoremasyny netijesinde alnandaky ýalydyr.

Öňi ýapyk set üçin $n=0$ we, netijede $p=m-1$, başgaça aýdylanda elmydama düwünleriň sany bölekleriň sany bir san azdyr.

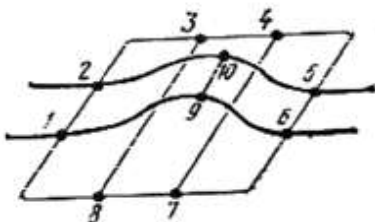
Bilişimiz ýaly halkalaýyn seti öňi ýapyk sete öwürmek üçin onuň n bölegini aýyrmaklyk zerurdyr-her halkadan birini. Şeýidip alnan sete "agaç" halkalaýyn set diýilýär. Her bir halkalaýyn setden birnäçe agajyň görnüşini almak mümkindir. Depeleriň sany elmydama şol halkalaýyn setdäki depeleriň sanyna deň bolup galýar.

Suw geçiriji setiň tejribeliginde bir tekizlikde ýatryp bolmaýan giňişlikdäki grafík görnüşinde hem gabat gelýär. Mysal üçin, suw geçiriji turbaň üstünden görnüşi boýunça kesişýän, hakykatdan bolsa dürli tekizlikde, bir turba köpri (geçelge) boýunça köçäň üstünden geçse, beýlekisi ýol bilen

geçýär. Käwagtlar şol görnüşdäki turbalaryň her biri öz aralarynda birikdiriji arkaly birikdirilýär 36-njy surda 9—10. Giňişlikdäki set üçin onuň bölekleriniň p we düwünleriniň sanlarynyň arasyndaky baglanyşygy şeýle aňlatmak bolar:

$$p - m + 1 = v \quad (85)$$

bu ýerde v -çiklomatiki san; elmydama $v \leq n$;
köp giňişlikdäki sany, $v < n$.



33-nji surat. setde toparyň

35. Suw geçiriji setiň hasaby üçin umumy mesele goýmak

Suw geçiriji setiň hasabatynyň maksady, onuň ähli böleklerinde turbaň ykdysady taýdan iň amatlysyny we ondaky naporyň ýitgisini kesgitlemekden ybaratdyr. Yöne seti, suw beriş we paýlaýyş ulgamynyň gidrawliki özara baglanyşykly ähli desgalar toplumyndan üzňelikde seretmek mümkindäldir-nasos stanasos stansiýaýasynyndan, suw getiriji turbadan hem-de naporly sazlaýjy sygymlardan.

Ykdysady taýdan iň amatly diametr düşüňjesiniň özi suw geçiriji turba bilen suw berijiň (nasos stanasos stansiýaýasynyň) bilelikdäki işleýiş şertine seredip geçenimizde ýüze çykdy.

Haçanda set taslananda, eýýäm görkezilişi ýaly, onuň böleginde ykdysady taýdan iň amatly diametri takmynan kesgitlemek üçin bu bölekleri baglanşyksyz işleýän turba ýaly seretmek mümkindir.

Setiň böleginde dimetri tapmak üçin islendik hasap usulda hem onuň şol bölekdäki hasapy harçlanýan suwy bilmek zerurdyr.

Hasaplanýan set üçin elmydama onuň konfigurasiýasy, bölekleriniň uzynlygy we düwünlerinden alynýan suw hakyky ýa-da çaklanan bellidir (berlendir). Hasaplanmaga taýýarlanan setleriň görnüşleri 36-njy suratda görkezilendir.

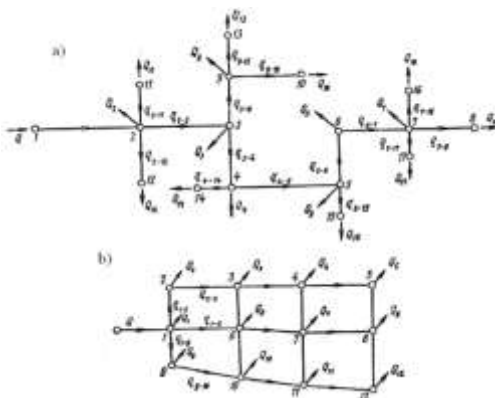
Haçanda suw beriji bir bolanda we görkezilmedik suw alyjylar ýok bolsa, onda suw berijiň berýän suwy belli bolar hem-de alynýan suwuň Q_i jemine deň bolar.

Setiň p böleginde harçlanýan suwy q_{i-k} tapmak üçin düwündäki harçlanýan suwuň balanasos stansiýayny aňladýan, Kirhgofyň birinji kanunynyň deňlemesini ulanmak bolar,- "düzüniň deňlemesi".

$$\Sigma q_{i-k} + Q_i = 0 \quad (86)$$

bu ýerde: i we k-düzüniň nomerleri.

Şeýlelikde düwüne gelýän suw, položitel diýip bellesek, onda düwünden gidýän suw (düzünde alynýany hem hasaba alyp) otrisatel bolar. Setiň görkezilen suw beriliş şerti üçin deňlemeleriň sany m-1 bolar,.



34-nji surat.

Haýsy hem bolsa bir düwün üçin suwuň harçlanýş balanasos stansiýaýnyň deňlemesi toždestwa öwrülýär, çünki ähli alynýan suwuň jemi belli we berilýän suwa Q deň. Köp şahaly setde elmydama $p=m-1$, we şeýlelikde deňlemedäki görkezilen düwünleriň sany ähli näbelli q_{i-k} kesgitlemek üçin ýeterlikdir.

Egerde bir ýerden suw berilýän köp şahaly setiň düwünlerinde alynýan suw belli bolsa, onda onuň ähli böleklerinde ugry we ululygy boýunça harçlanýan suw ýeketäk mümkin bolan usulda kesgitlenilýär.

Bu hem köp şahaly setiň başlangyň düwüninden onuň islendik düwünine çenli diňe bir mümkin bolan ýoluň barlygy baradaky häsiýetiniň netijesi bolup durýar..

Şeýlelikde 34-nji a) suratdaky set üçin iň daşdaky düwünden 8 başdaky düwüne 1-nji düwünde alynýan suwy Q_i zyzgiderlikde goşmak bilen setiň ähli böleklerinde harçlanýan suwuň ululygyny almak bolar. Şol harçlanýan suw boýunça takmynan ýa-da takyk usullarda gözlenýän ykdysady taýdan iň amatly diametri alynmagy mümkin bolar.

Halkalaýyn setde böleklerdäki harçlanýan suwuň bahasy bir wagtyň özünde diňe bir Kırhgofyň birinji kanunynyň deňlemesini kanagatlandyрман, Kırhgofyň ikinji kanunynyň deňlemesini hem kanagatlandyrmalydyr. Gıdrawliki set üçin, belli bolşy ýaly, bu deňlemeler (kontur) setiň her bir I halkasynda naporyň ýitgisiniň algebraik jeminiň nula deňdigini aňladýar:

$$(\sum_{i-k} q_{i-k}^\beta)_I = 0 \quad (87)$$

Deňlemeleriň sany setdäki halkalaryň n sanyna deňdir. Düwüniň deňlemesi $m-1$ bilen bilelikde biz böleklerdäki näbelli bolan p harçlanýan suwy kesgitlemek üçin:

$$n + m - 1 = p \quad (88)$$

deňlemäni alarys.

Ýokarda getirilen halkalaýyn setiň (38-njy b surat). çyzgysyndan düwünden alynýan belli bolanda ähli düwünleriň

deňlemesini (2.2) kanagatlandyraýjak suwuň q_{i-k} bahasynyň birnäçe görnüşini tapmak bolýar. Bu bolsa halkalaýyn setde, onuň islendik iki düwüniniň arasynda birnäçe ýollaryň geçirip boljakdygynyň netijesi bolup durýar.

Deňlemeler (87) ulgamynda näbelli bolan suwuň mukdaryndan q_{i-k} başgada şeýle hem näbelli bolan diametri d_{i-k} hem girýär, s_{i-k} ululyk diametriň funksiýasy bolup durýar. Netijede suwuň mukdaryny q_{i-k} gözlemek bilen, şol boýunça diametr kesgitlenende biz ynandyryp bilýäris, halkalaýyn setiň bölegindäki harçlanýan suwuň q_{i-k} bahasy öz nobatynda diametrede baglydyr. Halkalaýyn setiň islendik böleginde diametriň islendik üýtgemesi setiň ähli ýerinde harçlanýan suwuň täzeden paýlanmaga getirjekdigi gutulgysyzdyr, başgaça aýdylanda setiň ähli böleginde suwuç mukdary üýtgeýär. Harçlanýan suw nähili paýlananda hem deňleme Kirhgofyň birinji we ikinji kanunlaryny kanagatlandyrýar.

Bir wagtyň özünde q_{i-k} we d_{i-k} häbellileri, başgaça aýdylanda ähli 2p näbellileri tapmak üçin alnan (87) we (88) deňlemeler ulgamy ýeterlik däl.

Häzirikçe setiň hasabynda tygşytlylyk deňlemäni ulanmazdan meselelere seretmek bilen, başgaça aýdylanda doly tehniki-ykdysady hasaplanyş usulyna ünasos stansiýa bermän, şeýle netijä geleris, ony diňe bir şertde çözmek mümkindir, eger-de biz öňünden näbellileriň q_{i-k} ýa-da d_{i-k} bahasyny bellesek.

Harçlanýan suwuň mukdary näbelli bolanda, nähili hem bolsa bir takyk diametri bellemek üçin esas tapmak kyn bolýar. Şol wagtda setiň bölekleri boýunça suwuň paýlanşyny öňünden bellemek üçin, başgaça aýdylanda diametr näbelli ýagdaýynda suwuň mukdaryny q_{i-k} tapmak üçin, birnäçe düýpli pikir ýöretmek bolar, üstesine-de setiň talap edilýän ygtybarlylygny üpjün etmek barada esasy pikiri. Şol ýagdaýda hem, haçanda setiň ykdysady taýdan iň amatly diametrini kesgitlemek üçin şoňa laýyklykdaky deňlemeler ulgamynyň ulanylýandygyny

geljekde görkezeris, her zatda bolsa setiň böleklerinde harçlanýn suwuň bahasyny bellemek zerurdyr.

Şeýlelikde halkalaýyn setde başlangyç akymyň paýlanşyny saýlamagyň esaslandyrylyşynyň jogapkärli meselesi ýüze çykýar. Başlangyç akymyň paýlanşy saýlanandan soňra bölekdäki alnan suwuň mukdary boýunça (87) deňlemäni kanagatlandyrylyş şertinde, ýakynlaşma formula boýunça ykdysady taýdan iň amatly diametr tapylýar.

Soňra setiň bölekleri boýunça, eýýam belli bolan diametrde d_{i-k} (sonuň bilen birlikde s_{i-k}) diňe bir (87) deňlemäni kanagatlandyrmak (88) deňlemäni hem kanagatlandyrmagy gazanmak üçin täzedan paýlamany amala aşyrmak zerurdyr.

Şolar ýaly hasap düýp manysy boýunça setiň derňew hasaby bolýar we oňa seti gidrawliki baglanyşdyrmak diýilýär. Bir ýada birnäçe ýerden suw berilýän we ýazyp bellenmedik suw alnanda setiň barlag hasabynyň usuly, şeýle hem setiň doly tehniki ykdysady hasabynyň esaslaryna soňra seredip geçeris.

36. Halkalaýyn setde akymyň öňünden paýlanşy we ygtybarlylygyň talaplary

Halkalaýyn setiň bölekleri boýunça harçlanýan suwuň öňünden paýlanşyny saýlamak (bellemek) suw geçiriji seti taslamagyň we hasaplamagyň örän jogapkärli meseleleriň biri bolup durýar.

Ýokarda görkezişimiz ýaly, setiň berlen konfigurasiýasynda onuň bölekleriniň uzynlygy, setden alýan suwunyň ululygy we ýeri onuň bölekleri boýunça harçlaýan suwunyň paýlanşynyň çaklendirilmedik *wariýantynyň* sanyny bellemek mümkindir. Şol *wariýantlaryň* her birinde alynýan suwuň bellenilen ululygyny we düwündäki suwuň deňlik şertini kanagatlandyrmagy üpjün etmegi zerurdyr.

Setde harçlanýan suwunyň paýlanşynyň oňaly *wariýantlaryň* saýlamak üçin wajyp *kriteriýalaryň* biri hem ygtybarlylygyň talaplaryny üpjün etmekden ybaratdyr.

Ilki bir göräýmäge harçlanýan suwuň paýlanyşynyň şeýle wariýanty saýlamaga ymtylylsa, haçanda her bir alynýan nokadyna suw mümkin bolan iň kelte ýoly boýunça berilse maksada laýyk boljak ýalydy. Hakykatdan hem bu setiň uzynlygynyň we bahasynyň iň kiçisiniň üpjün etjekdi, ýöne şol bir wagtyň özünde halkalaýyn setiň köpşahaly sete öwürilmegine getirjekdi, a bular ýaly set bolsa ygtybarlylyk gatnaşygy boýyça köp sanly sarp edijiler üçin kabul ederlikli däl. Halkalaýyn set bolsa onuň ygtybarlylygyny üpjün etmek boýunna esasy çäreleriň biridir.

Ýöne setiň bir bölegi hatardan çykmagy netijesinde sarp edijilere suw berilişiniň kemelmegi has az bolmaz ýaly set, diňe bir halkalaýyn boman onuň parallel işleýän şahalary biri hatardan çykanda beýlekileri özara çalşyp bilijilik talabyny üpjün etmelidir. Esasan hem parallel işleýän esasy göni geçirýän baş bölekler degşililikde özara çalşyp bilijiligi üpjün etmegi wajypdyr (38-nji sur. AB₁, AB₂ we ş.m.).

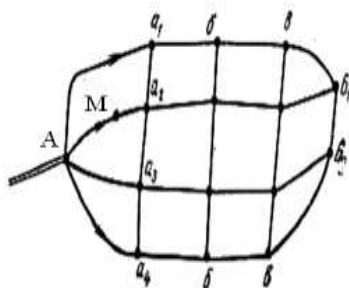
Parallel işleýän esasy setiň haýsy hem bolsa bir Aa₂ başböleginiň M tokatda hatardan çykma ilatly ýere berilýän suw tutuşlygyna alnanda ep-esli azamagy mümkindir. Şolar ýaly hatardan çykmaň täsirini azaltmak üçin, beýleki bölekleriň ýeterlik derejede geňrip bilijilik ukyby bolmalydyr.

Şol maksat bilen sete berilýän Umumy harçlanýan suwuň başlangyç akymynyň paýlanyşy bellende parallel bolan esasy bölekleriň arasynda mümkin boldugyça birmeňzeş paýlanmalydyr.

Esasy göni geçirýän baş seti birleşdirýän "birikdiriji bölek", ulgam kadaly işlände suwy gömümel geçirmäne az gatnaşýar (ýa-da gatnaşma-ýar), ol esasan şol bölegiň (aa, bb, çç, bölekler) özünden alynýan suw bi-len sarp edijilei üpjün etmek üçin hyzmat edýär. Ýöne baş set hatardan çykanda birikdiriji bölek işläp başlaýar, bir göni geçirýän baş

setden beýlekisine ýapylan bozuk bölegiň daşyndan ýalap suw geçirýär.

Hatardan çykan döwründe suwuň berlişi boýunça edilýän talabyny setiň ýerine ýetirişi barlanmalydyr. Setiň kadaly işleýiş şerti üçin, aky-myň paýlanşynyň esasy gyzgydyndan başgada, ýenede bir has howply bolup biläýjek hatardan çykma boýunça suwuň paýlanşynyň gyzgydyny düzmek zerurdyr (şu ýagdaýda set boýunça hatardan çykanda ygtyýar edilýän umumy harçlanýan suw paýlanýar).



35-nji surat.

Setiň bölekleriniň diametri, akymyň paýlanyşynyň kadaly we hatardan çykandaky gyzgytlaryny hasaba almak bilen kesgitlenen bolmalydyr.

Bu baş setleriň suwunyň örän ýokarlanjakdygyny aňlatmaýar, sebäbi hatardan çykanda ilatly ýere berilýän suwuň umumy mukdarynyň kada boýunça azalmaga ygtyýar edilýär, başgaça aýdylanda $Q_a < Q$.

Suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarlyk talabyny suw berlişiniň üznüksizligi boýunça sarp edijileriň edýän talabyna baglylykda kesgitlenmelidir. Şäher suw üpjünçilik ulgamy üçin, hereket edýän Türkmenistanyň gurluşyk normalaryna (TGN 2.04.02-2000) laýyklykda halkalaýyn setiň bir bölegi ýada parallel geçirilen suw getiriji turbanyň haýsy hem bolsa bir bölegi ýapylan ýagdaýynda (hatardan çykan ýerini düzetmek üçin) ilatly ýere hojalyk-agyz suwy üçin berilýän suw tutuşlygyna alanynda 30%-den köp azalmaly däldir. Önümçilik

suw üpjünçilik ulgamy üçin suw berlişiniň ygtyýar edilýän kemelmesi ýa-da ygtyýar edilýän arasynyň üzülmegi tehnologiýa hadysasynyň häsiýetine baglylykda kesgitlenilýär. Bir näçe önümçilik üçin şeýle hem suw berlişiniň kemelmesiniň ýa-da arasynyň üzülmeginiň ygtyýar edilýän dowamlylygynyň we ýygy-ýygýdan gaýtalanma-synyň çägi kesgitlenilýär. Suw üpjünçilik ulgamynyň bölekleriniň we aýratyn desgalarynyň ygtybarlyk kriteriýa sanyny, uzak gözegçiligiň görkezişindäki ulgamyň "durmagyna" getirýän tötänleýin hadysalaryň (esasan hem hatardan çykmadaky), başgaça aýdylanda onuň ygtyýar ediliş çäginde hem pes derejede ulanylyş görkezijisiniň kemelmeginiň statiki maglumatlaryny işläp taýýarlamagyň netijesinde almak mümkindir. Hususan hem şeýle ýol bilen alnan ygrybarlyk kriteriýasyny dürli gurnama sepi bolan dürli materialdan turbaly suw geçiriji setiň ygtybarlylygyna baha bermek üçin ulanmak bolar.

37.Suw geçiriji setiň derňew gidrawliki hasabynyň esasy nazaryeti

Setiň derňew hasabynyň maksady eýýäm belli bolan turbaň diametrinde setiň böleklerinde harçlanýan suwy kesgitlemekden, şeýle hem ähli suw berijileriň berýän suwuny Q hem-de naporuny H kesgitlemekden, ondan başgada şol suw berijileriň we alyjylaryň belli bolan (bellelen, tabşyrlan) häsiýetnamasynda setden ýazyp bellenmedik alynýan suwy kesgitlemekden durýar.

Şeýlelik bilen, derňew hasapda berlenler şulardan ybarat:

ähli suw geçiriji turbanyň uzynlygy we diametri hem-de, şonuň bilen birlikde gidrawliki garşylyklar;
ýazyp bellenen düwünden alynýan suw;

ç) ähli suw berijileriň we ýazyr bellenmedik suw alyjylaryň suw harçlanyş-napor

Q—H häsiýetnamasy.

Şeýle hem setiň düwünleriniň geodeziki belgileri bellidir.

Halkalaýyn setiň p bölegi, m düwüni, n halkasy e suw berijisi we

ýazyp bellenmedik suw alyjysy bolan umumy ýagdaýyna seredip geçeliň. Meselän fiziki manysy boýunça ýeke täk mümkin bolan çözüdiniň bolmagy ahmaldyr: eger-de gurulan sete hasapda saýlanan nasos bilen suw berilse, onda bilişiňiz ýaly setiň ähli bölekleri boýunça tüýs kesgitli suwuň mukdary akar.

Setiň derňew hasabynda şular näbelli bolar:

ulgamyň ähli böleklirinde harçlanýan suw q_{i-k} we haporyň ýitgisi h_{i-k} ;

suw berijiň berýän suwy we ýazyp bellenmedik alynýan suw;

ç) ulgamyň ähli düwünlerindäki pezometriki napor.

Eger-de ähli görkezilen suwuň mukdary tapylsa, onda ähli düwünlerde naporyň ýitgisini we pezometriki napory (eger-de iň bolmanda ulgamyň bir pezometriki belgisi berilse) ýeňillik bilen kesgitläp boljakdygyny belläp geçmelidir.

Seredýän ulgamymyz üçin häbelli harçlanýan suwuň sany şuny düzer $p + e$, bu ýerde p —bölekdäki harçlanýan suwuň sany; e —suw berijileriň berýän suwunyň we ýazyp bellenmedik suw alyjylaryň sany. Näbelli bolan harçlanýan suwy tapmak üçin şu aşakdaky deňlemeler ulgamyny ulanmak bolar:

a) m düwüniň deňlemesi $\Sigma q_{i-k} + Q_i = 0$ setiň ähli düwünleri üçin (düwüniň suw harçlaýşynyň deňlik deňlemesi);

b) n kontur deňlemesi $\Sigma_{i-k} q_{i-k}^{\beta} = 0$ ähli halkalaýyn set üçin;

ç) $e - 1$ deňleme, e suw berijiler bilen ýazyp bellenmedik suw

alyjylary özara baglanyşdyrýar; bu deňleme şu görnüşe eýe bolar:

$$F(Q)_I - F(Q)_K = (\Sigma h)_{I-K} \quad (89)$$

we suw berijiniň napolaryny jübüt-jübütdeňden baglanyşdyrýar, funksiýadaky berilýän suw Q, zynjyry birikdirýän, onuň bölegindäki naporynyň ýitgisinasos stansiýai üsti bilen aňladylýar (I,K—degişlilikde düwünleriň belgileri).

Ähli näbelli harçlanýan suwy tapmak üçin ýeterlik deňlemeleriň umumy sany şeýle bolar:

$$(m + n - 1) + e = p + e \quad (90)$$

"a" deňleme, başlangyç akym paýlananda kanagatlandyrylar.

"b" we "ç" deňlemeler, gidrawliki baglanşdyryjy deňleme bolup durýar. "b"-deňlemäniň ýerine ýetmegi, bu halkalaýyn setde naporyň ýitgisiniň deňlik deňlemesidir, ol kabul edilen diametr boýunça setde harçlanýan suwuň dogry paýlanmasyna ýetilendigini görkezýär. "ç"-deňlemäniň ýerine ýetmegi, suw berijiň ýazyp bellenmedik alynýan suwy olaryň Q-H häsiýetnamalaryna laýyklykda ýolar ýaly suw berlişini alnandygyna we setiň suw beriji bilen bilelikde işleýiş şertine jogap bolýandygyna şaýatdyr.

"b" deňlemä "içki baglanyşdyryjy" deňleme, a "ç" deňlemä bolsa "daşky baglanyşdyryjy" deňleme diýip atlandyrmak bolar.

Käbir ýagdaýlarda, haçanda setde bir sany suw beriji bar bolsa we ýazyp bellenmedik suw alyjy ýok bolsa, setde suwuň akymynyň hakyky paýlanyşyny, başgaça aýdylanda ähli harçlanýan suwuň ululyklaryny q_{i-k} tapmak üçin "b" deňleme ýeterlikdir ("a" deňleme ýerine ýetende).

38. Halkalaýyn seti içki sazlamagyň usullary we nazaryýeti

Setde başlangyç akym paýlanma bellenende
döwürlerde şu şert

$\Sigma q_{i-k} + Q_i = 0$ ýerine ýetirilýär, ýöne halkada $\Sigma h_{i-k} = 0$ ýa-da $\Sigma s_{i-k} q^{\beta}_{i-k} = 0$ şertleriň ýerine ýetmegini üpjün etmek we göz önünde tutmak mümkin däl. Şonuň üçin hem başdaky bellenen suwuň mukdary boýunça diametr tapylandan soňra we şol boýunça kesgitlenen naporyň ýitgisi mälum boluşyna görä halkalaýyn set üçin $\Sigma h_{i-k} = 0$ deňlemäni kanagatlandyрмаýar.

Setiň iňki sazlaşdyrmak meselesi, setiň bölekleri boýunça harçlanýan suwunyň täzeden paýlanmagyndan soňra hem, eýýam kabul edilen diametr ýokarda getirlen diňe bir "a" deňlemäni dälde " b" deňlemäni hem kanagatlandyrmakdan ybaratdyr. Şeýlelikde goýulan mesele tabşyrylan suw berlişde öz içine m-1 çyzykly deňlemäni (87) we n çyzyksyz deňlemäni (88) alýan ulgamyň çözülmegine getirýär. Setiň böleklerinde näbelli bolup harçlanýan suwuň hakyky bahasy $q_{i-k} = p + n - 1$ galýar.

Çyzyksyz deňlemeler n ulgamyny umumy görnüşde şu aşakdaky ýaly aňlatmak bolar:

[illegible]

Her bir deňleme setiň bir halkasyna degişlidir.

Häli F funksiýanyň birmeňzeş görnüşi bardyr $\sum_{i=k}^n q_i^\beta$, ýöne her birine näbelli bolan harçlanýan suwuň q_{i-k} dürli "toplumy" girýär. Ortadaky bölegiň harçlanýan suwy iki goňşy halkaň deňlemesine hem girýär.

Çyzyksyz deňlemeler ulgamyny çözmek üçin Nýutonyň usuly we şol usulyň köp sanly şekil ýöretmeleri

(модификация) giňden ulanylýar. Onuň esasy şundan durýar, näbelli bolan q_{i-k} öňünden onuň hakyky bahasyna mümkin boldugyça örän ýakyn bahasy bellenýär we (91) deňlemedäki harçlanýan suwuň bahasy $q_{i-k} + \Delta q_j$ bilen çalşyrylýar, bu ýerde q_j – başdaky kabul edilen näbelliň bahasyna düzediş girizmek üçin gözlenýän baha.

Getirlen çalşyrmany (91) ulgama girizip we ähli F funksiýany bir hatara düzüp dargaman çyzykly agzalary bilen çäklenip şuny alarys:

$$\left. \begin{aligned} F_1(q'_1, q'_2, \dots, q'_f) + \left(\frac{\partial F_1}{\partial q_1} q_1 + \frac{\partial F_1}{\partial q_2} q_2 + \dots + \frac{\partial F_1}{\partial q_f} q_f \right) &= 0; \\ F_2(q'_g, q'_{g+1}, \dots, q'_j) + \left(\frac{\partial F_2}{\partial q_g} q_g + \frac{\partial F_2}{\partial q_{g+1}} q_{g+1} + \dots + \frac{\partial F_2}{\partial q_j} q_j \right) &= 0; \\ \vdots \\ F_n(q'_m, q'_{m+1}, \dots, q'_p) + \left(\frac{\partial F_n}{\partial q_m} q_m + \frac{\partial F_n}{\partial q_{m+1}} q_{m+1} + \dots + \frac{\partial F_n}{\partial q_p} q_p \right) &= 0; \end{aligned} \right\} \quad (92)$$

Bu ýerde her bir deňlemäniň birinji agzasy özüni (91) deňlemedäki funksiýa ýaly alyp barýar, ýöne onuň kabul edilen harçlanýan suwuň q_{i-k} bahasy çalşyrylanda, alnan deňlemäniň ählisiniň birinji agzasy özüni harçlanýan suwuň başdaky paýlanyşy üçin setiň her bir n halkasyndaky naporyň ýitgisiniň ("baglanşyksyzlygynyň") algebraiki jemi ýaly alyp barýar:

$$\sum h' = \sum s_{i-k} (q'_{i-k})^\beta = \Delta h$$

we ululyk belli bolýar.

Näbelli bolup Δq_i düzediji galýar. $\partial F_1 / \partial q_{i-k}$ ululyklary olaryň koeffisiýentleri boar, başgaça aýdylanda degişli halka üçin degişlidäki üýtgeýän q_{i-k} boýunça F funksiýaň hususy önümidir. q_{i-k}^* –yň bahasy çalsyrylanda bu koeffisiýentleri şu

Yzygiderlilikde yakynlaşmak usuly, ýakynlaşman her bir ädiminde näbellini dürli usulda gözlemegi kabul etmek bilen giňden ulanylýar.

Proffesor W. G. Lobaçew setiň böleklerinde ilkinji kabul edilen harçlanýan suwuň bahasynyň düzedilişine görä çyzykly deňlemeler ulgamyny düzmek üçin, meňzeş ulgamda (92) halkalaýyn setde bu harçlanýan suwy bölekdäki harçlanýan suwuň ähli düzedijisiniň Δq_i üstünden aňladyp aýlawly (sudur) harçlanýan suw düşünjesini ulanýar. Şolar ýaly hasap deňlemesini gurmagyň ýoluny 36-njy suratda görkezilen salkaly setiň mysalynda görkezmek mümkindir. Bu dört halkalaýyn setde bölegiň uzynlygy we düwünden alynýan suw q_d berlendir. Sete suw bir ýerinden berilýär we ýazyp bellenmedik suw alyjylar ýokdur, suw berijiniň umumy berýän suwy $Q = \Sigma q_d$

Setiň bölekleri boýunça deňlemäni kanagatlandyryýan (87) harçlanýan suw q_{i-k} önünden paýlanylandan soňra we şol boýunça turbanyň diametri tapylandan soň gidrawliki garşylyk s_{i-k} belli bolýar.

Şeýlelikde setiň her bir bölegi üçin naporyň ýitgisini $h_{i-k=s_{i-k}} \cdot q_{i-k}^\beta$ tapmak mümkindir we her bir halka üçin deňlemäniň (87) $F_1(q_{i-k}')$ erkin agzasyna laýyklykda naporyň ýitgisiniň algebraik jemi $\Sigma h_{i-k} = \Sigma s_{i-k} \cdot q_{i-k}^\beta = \Delta h$ hasaplanylýar. Bu jem başgaça aýdylanda naporyň ýitgisiniň baglanşyksyzlygy, umuman nula deň bolmaýar we şonuň üçin deňleme (88) kanagatlandyrylmaýar. Biz şuny $(\Sigma h_{i-k})_I = \Delta h_I \neq 0$, başgaça aýdanda I halkadaky naporyň ýitgisiniň “näsažlygyny” alarys. Baglanşyksyzlygyň alamaty we ululygy başdaky harçlanýan suwuň q_{i-k} paýlanşynyň deňlemäni (88) kanagatlandyrmak üçin tapawudyň häsiýeti we derejesi barada düşünje berýär, başgaça aýdylanda $\Sigma h_{i-k} = 0$ üçin.

Harçlanýan suwuň q_{i-k} we naporyň ýitgisiniň h_{i-k} alamatlaryny, eger-de bölekde suw şol halka boýunça sagat diliniň ugry boýunça akýan bolsa onda ony – goşmak (položitel) alamaty, eger-de sagat diliniň tersine akýan bolsa – aýyrmak (otrisatel)

alamaty şertli kabul edýäris. Goý seredilýän setde harçlanýan suwuň q_{i-k} başdaky paýlanşynda we şol boýunça kabul edilen diametirdäki näsazlyk Δh_I ähli halklarda položitel alnan bolsun ($\Delta h_I > 0$). Bu, şol setde hakyky harçlanýan suwuň paýlanmasy bilen deňeşdirilende her bir halkada ýokarky we sagdaky bölekleriň agdyk ýüklenendigini aňladýar. Her bir halkada baglanşyksyzlygyň Δh_I ters alamatyna urukdyrylan käbir suwuň mukdaryny Δq_I girizsek, häsazlygyň ululygynyň kiçelmegine getirjekdigi mälimdir. Şeýle hem halkaň baglanşyk-syzlygynyň Δh_I absolýut ululygy näçe uly bolsa, onda şol halkaň bagla-nyşmagyna getirýän suwuň mukdarynyň Δq_I absolýut ululygy hem şonça uly boljakdygy mälimdir. Şolar ýaly suwuň mukdarynyň Δq_I dört halkaň ählisinde hem geçirmegiň ýoly 3.18 sur. ugur görkezgiçler bilen görkezilendir.

Δq_I suwuň mukdaryny, şu suwuň mukdarynyň üstüne goşmaly egerde onuň ugry Δq_I -iň ugry bilen gabat gelyän bolsa, egerde onuň ugry Δq_I -iň ugryna ters gelyän bolsa onda ony aýyrmaly.

Käbir suwuň mukdaryny Δq_I girizmegiň netijesinde bölekdäki başda bellenen suwuň mukdaryna q'_{i-k} düzediş alýarys.

Setiň daşky halkasyndaky bölekler üçin, harçlanýan suwa giriziljek bölegiň düzediji suwy, şol halkanyň käbir suwunyň mukdarynyň absolýut bahasyna deň bolar. Onda 1-2 we 2-3 bölekler üçin düzediji suw Δq_I -e deň bolar we düzedilen suw $q_{1-2} - \Delta q_I$ we $q_{2-3} - \Delta q_I$ -ni düzer.

Iki sany goňşy halkany bölýän bölek üçin umumy bolan bölekdäki harçlanýan suwa q'_{i-k} , alamatyna baglylykda iki halkaň hem käbir suwuň mukdary goşular. Şeýlelikde 1—5 bölekdäki harçlanýan suwa käbir suwunyň mukdary Δq_I goşmak alamaty bilen goşulýar we Δq_{III} suw aýrylýar. Bu bölekdäki harçlanýan suw düzedilenden soňra şuna deň bolýar $q'_{1-5} + (\Delta q_I - \Delta q_{III})$. Ýaýyň içinde duran aratapawut 1—5 bölegiň düzediji suwydyr, ol halkaň käbir suwunyň mukdaryny Δq_I üsti bilen aňladylandyr.

Şelelik bilen ähli bölekleriň (91) we (92) deňlemelere girýän düzediji suwy halkanyň käbir suwunyň mukdarynyň Δq_I üsti bilen aňlatmak bolýar. Şolar ýaly çalşyrmak örän oňaýlydyr: harçlanýan suwuň düzetmeli bolan näbelli sany (91) we (92) deňlemeler bilen deňeşdirme boýunça p-dan n-e çenli gysgalýar, başgaça aýdylanda halkaň sanyna deň bolup galýar. Şonuň bilen birlikde başdaky suwuň mukdary paýlananda ýetilen düwünde harňlanýan suwuň deňagramlygy $\Sigma q_{i-k} + Q_i = 0$ her bir gezek käbir suwunyň mukdarynyň Δq_I geçirlende hem deňagramlylyk kanagatlandyrylýardy, başgaça aýdylanda setiň bölekleri boýunça harçlanýan suw her gezek täzeden paýlananda hem ýerine ýetýär.

Netijede setiň baglanyşdyrmak meselesi setiň n halkasynda n sany käbir suwunyň mukdarynyň Δq_I görä n sany çyzykly deňlemeler ulgamyny çözmekden durýar. Gözlenýän näbelli haçanda baglanyşyksyzlyk Δh_I nola ymtylanda şol düzediji Δq_I bolar.

Seredilýän n halkalaýyn set üçin şoňa meňzeş ulgam n sany käbir suwunyň deňlemesi (eger-de $\beta=2$ alsak) onda şu görnüşe eýe bolar:

$$\left. \begin{aligned} & s_{1-2} \left(q'_{1-2} - \Delta q_I \right)^2 + s_{2-3} \left(q'_{2-3} - \Delta q_I \right)^2 - s_{5-3} \left(q'_{5-3} + \Delta q_I - \Delta q_{II} \right)^2 - \\ & - s_{1-5} \left(q'_{1-5} + \Delta q_I - \Delta q_{III} \right)^2 = 0 \\ & s_{5-3} \left(q'_{5-3} + \Delta q_I - \Delta q_{II} \right)^2 + s_{3-4} \left(q'_{3-4} - \Delta q_{II} \right)^2 - s_{6-4} \left(q'_{6-4} + \Delta q_{II} \right)^2 - \\ & - s_{5-6} \left(q'_{5-6} + \Delta q_{II} - \Delta q_{IV} \right)^2 = 0 \\ & s_{1-5} \left(q'_{1-5} + \Delta q_I - \Delta q_{III} \right)^2 - s_{8-5} \left(q'_{8-5} + \Delta q_{III} - \Delta q_{IV} \right)^2 - s_{7-8} \left(q'_{7-8} + \Delta q_{III} \right)^2 - \\ & - s_{1-7} \left(q'_{1-7} + \Delta q_{III} \right)^2 = 0 \\ & s_{8-5} \left(q'_{8-5} + \Delta q_{III} - \Delta q_{IV} \right)^2 + s_{5-6} \left(q'_{5-6} + \Delta q_{II} - \Delta q_{IV} \right)^2 - s_{9-6} \left(q'_{9-6} + \Delta q_{IV} \right)^2 - \\ & - s_{8-9} \left(q'_{8-9} + \Delta q_{IV} \right)^2 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (94)$$

Ýaýyň içindäki köpçileni ikinji derejesine göterip we ikinji derejesini hem-de Δq_I ululygyň önümini aýryp, birinji halka üçin şu görnüşdäki täze deňleme alarys:

$$\left[s_{1-2} \left(q_{1-2}^I \right)^2 + s_{2-3} \left(q_{2-3}^I \right)^2 - s_{5-3} \left(q_{5-3}^I \right)^2 - s_{1-5} \left(q_{1-5}^I \right)^2 \right] - 2 \left(\sum sq^I \right)_I \Delta q_I + \\ + 2 s_{5-3} q_{5-3}^I \Delta q_{III} + 2 s_{1-5} q_{1-5}^I \Delta q_{III} = 0 \quad (95)$$

Deňlemäniň (kwadrat ýaýyň içindäki) birinji agzasy birinji halkadaky başlangyç suw paýlanyşda we Δh_I naporyň ýitgisiniň (başgaça aýdylanda näsazlygyň) algebraiki jemini görkezýär.

Şolar ýaly özgertmäni beýleki deňlemelerde hem geçirip Δq_I -e görä şu aşakdaky çyzykly deňlemeler ulgamyny alarys:

$$\left. \begin{aligned} \Delta h_I - 2 \left(\sum sq^I \right)_I \Delta q_I + 2 \left(sq^I \right)_{5-3} \Delta q_{III} + 2 \left(sq^I \right)_{1-5} \Delta q_{III} &= 0 \\ \Delta h_{II} - 2 \left(\sum sq^I \right)_{II} \Delta q_{II} + 2 \left(sq^I \right)_{5-3} \Delta q_I + 2 \left(sq^I \right)_{5-6} \Delta q_{IV} &= 0 \\ \Delta h_{III} - 2 \left(\sum sq^I \right)_{III} \Delta q_{III} + 2 \left(sq^I \right)_{1-5} \Delta q_I + 2 \left(sq^I \right)_{8-5} \Delta q_{IV} &= 0 \\ \Delta h_{IV} - 2 \left(\sum sq^I \right)_{IV} \Delta q_{IV} + 2 \left(sq^I \right)_{8-5} \Delta q_{III} + 2 \left(sq^I \right)_{5-6} \Delta q_{II} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (96)$$

Bu deňlemeler ulgamy ýokarda alnan (umumy formulada) ulgam (93) bilen, eger şertiň bölekdäki in soňky näbelli bolan düzediji suw halkanyň näbelli bolan baglanyşdyryjy suwunyň (Δq)_I üsti bilen aňladylanda deňdeş bolýar.

Bu ulgamy şu görnüşde üýtgetýäris, näbellilerdäki koeffisiýentler simmetriki matrisa eýe bolarýaly. Onda alarys:

$$\left. \begin{aligned} \left(\sum sq^I \right)_I \Delta q_I \dots - \left(sq^I \right)_{5-3} \Delta q_{II} - \left(sq^I \right)_{1-5} \Delta q_{III} \dots - 0 \dots &= \frac{1}{2} \Delta h_I \\ - \left(sq^I \right)_{5-3} \Delta q_I \dots + \left(\sum sq^I \right)_{II} \Delta q_{II} \dots - 0 \dots - \left(sq^I \right)_{5-6} \Delta q_{IV} &= \frac{1}{2} \Delta h_{II} \\ - \left(sq^I \right)_{1-5} \Delta q_I \dots - 0 \dots + \left(\sum sq^I \right)_{III} \Delta q_{III} - \left(sq^I \right)_{8-5} \Delta q_{IV} &= \frac{1}{2} \Delta h_{III} \\ \dots - 0 \dots - \left(sq^I \right)_{5-6} \Delta q_{II} - \left(sq^I \right)_{8-5} \Delta q_{III} + \left(\sum sq^I \right)_{IV} \Delta q_{IV} &= \frac{1}{2} \Delta h_{IV} \end{aligned} \right\} \quad (98)$$

Alnan çyzykly deňlemeler ulgamyny çözüp, başdaky bellenen suwuň mukdaryny q_{i-k}^I düzedijiniň Δq_I bahasyny taparys.

Harçlanýan suw düzedijini hasaba almak bilen $q_{i-k} = q_{i-k}^I + \Delta q_I$ esasy çyzyksyz deňlemeler ulgamyna şu görnüşde $\sum s_{i-k} \cdot q_{i-k}^\beta = 0$ girizilmelidir.

Şol usulda alnan suwuň mukdary bu şerti nähili kanagatlandyryandygy barlanylýar.

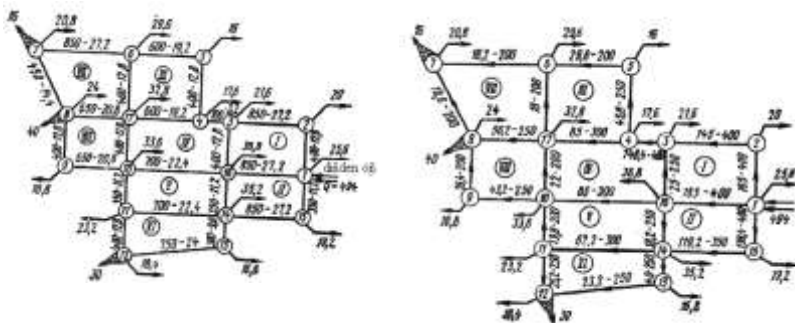
Çünki (98) deňleme düzülende nätakyklyk goýberlipdir (dargadylanda çyzyksyz agzalar hasaba alynmandyr), bu deňlemeler ulgamyny çözmek ýoly bilen Δq_I kesgitlenipdir, şonuň üçin biz noldan tapawutly bolan baglansyksyzlygyň bahasyny aldyk. Şonuň üçin hem (98) deňlemeden Δq_I -i kesgitlemegiň tertibi köplenç Δh_I -iň täze alnan bahasy üçin gaýtalamaly bolýar, başgaça aýdylanda talap edilýän takyklyga ýetmek ýokorda görkezilen işi gaýtadan geçirmek ýoly bilen almak mümkindir.

Seti baglanyşdyrmak meselesini çözmek üçin bu işi çaltlandyryan tejribeligiň dürli görnüşleri bardyr. Halkalaýyn seti baglanyşdyrmagyň W.G. Lobaçewiň we H. Krossowyň hödürlän usuly häzirki zaman tejribelikde has giňden ýaýrady. Bu usul şundan durýar. Egerde deňlemeler ulgamyndan (98) matrissaň baş diognalynda duran we erkin agzalardan başga ähli agzalary aýyrsak, onda n näbelli käbir suwy Δq_I tapmak üçin biz n sany şu görnüşdäki baglansyksyz deňleme alarys.

$$\left(\sum s_{i-k} q_{i-k} \right)_I \Delta q_I = \frac{\Delta h_I}{2} \quad (99)$$

Ýokarda görkezilen operasiýa hakykatdan hem setiň halkalarynyň özara täsirini aradan aýyrmaga getirdi. Şoňa meňzeş deňlemeler ulgamyndan gös-göni seiň ähli halkalary üçin Δq_I -iň bahasy alynýar. Hakykat-dan hem bu baha, deňlemeler (98) ulgamyny çözüp kesgitlenendäkisinden takyklygy az bolar. Şonuň üçin hem netijäniň talap edilýän

takyklygy almak üçin Δq_I -iň kesgitlenendäki görkezilen tertip-düzgüni köp sanly gezek gaýtalamak zerurdyr, başgaça aýdylanda hödürlenen usul Δq_I az takykygy bilen tapmak üçin has ýönekeý operasiýalaryň ýerine ýetirilmegini göz önünde tutýar, ýöne ol ulanylýan operasiýalaryň zygiderliliginiň köpelmek zerur



37-nji surat.

Haçanda $\beta = 2$ -de alnan deňlemenden (99) setiň aýratyn (öz başdak) halkasy üçin düzediji (kontur) suwuň mukdaryny Δq_I kesgitlemek üçin ýönekeýje formula alýarys:

$$\Delta q_I = \frac{\Delta h_I}{2 \left(\sum s_{i-k} q_{i-k} \right)_I} \quad (100)$$

Haçanda kwadrat däl baglanşyk ulanylanda suwuň mukdaryna görä naporyň ýitgisini şu umumy görnüşde alarys

$$\Delta q_l = \frac{\Delta h_l}{\beta \left(\sum s_{i-k} q_{i-k}^{\beta-1} \right)_l} \quad (101)$$

40-njy suratda görkezilen sekiz halkalaýyn setiň mysalynda W.G.Labaçew tarapyndan hödürlenen baglanyşdyrmak usulyň ulanylyşyna seredip geçeliň. Suw batlandyryjy diň setiň başynda şerleşdirilendir, şonuň üçin hem sete suw bermek elmydama bir tarapyndan amala aşyrylýar hem-de başlangyç napor bellidir. Diňden sete berilýän suw elmydama düwünden alynýanlaryň jemine deňdir.

Şular ýaly setiň esasy hasap ýagdaýy üçin iň köp suw harçlanýş pursatyny kabul etmek bolar.

Seredilýän ulgam üçin sagatda iň köp sarp edilýän suwuň mukdaryny 1778 m^3 ýa-da, sagadyň dowamynda suwuň harçlanýşy hemşelik diýip kabul edýäris, sekuntda harçlanýan suw 494 litr/sek; olaryň 86 litr/sek-ny 7, 8 we 12-nji düwünlerde ýerleşen iri sarp edijiler alýar (41-nji suratda, düwünlerde görkezilen ýogyn göni dildäki sanlar).

Şäheriň ähli ýeri boýunça ilatyň gürliگی bir meňzeş bolanda, ähli böleklerde harçlanýan udel suw birmenşeş diýip hasapamak bolar we şuna deňdir:

$$q_{ud} = \frac{Q}{\sum l} = \frac{494 - 86}{12750} = 0,032 \quad \text{litr/sek 1m} \quad (102)$$

bu ýerde $\sum l$ -setiň umumy uzynlygy, 12750m.

Bölekleriň uzynlyklaryny bölenimizden soň olaryň her-biri üçin ýolda harçlanýan suwy alarys: $q_{yol} = q_{ud} l$, soňra bolsa düwünde harçlanýany alarys. Düwünde harçlanýan suw oňa galtaşýan bölekleriň ýolda harçlaýan suwlarynyň

jeminiň ýaryna deňdir. Alnan ýolda harçlanýan suw 41-nji suratda litr/sek hasabynda görkezilendir (ikinci san); bu çyzgyda her bir düwüniň ýanynda düwünde harçlanýan suw görkezilendir, litr/sek-döwülen diliň ýanyndaky san.

Set hasaba taýýarlanandan we düwünde harçlanýan suw kesgitlenenden soňra, ol hatardan çykaýan ýagdaýynda özara çalşyp biljilik talabyny hasaba alyp, setiň ähli bölekleri boýunça akymyň ugry bellenilýär. Şonuň bilen birlikde görkezilişi ýaly, her bir düwün üçin şu görnüşdäki deňleme $\sum q_{i-k} + Q_i = 0$ kanagatlanyladyrmalydyr. Netijide setiň her bir bölegi üçin hasaply harçlanýan suwy q_{i-k} alarys.

Ykdysady taýdan iň amatly diametri kesgitlemek üçin, ykdysady faktoryň bahasy haçanda $\Theta = 0,75$ şertli kabul edilende çäklendirilen ykdysady harçlanýan suwuň tablisasy ylanylýar. Ykdysady taýdan iň amatly diametr "getirme" harçlanýan suw boýunça hasaplanylmaladyr. Bu mysalda getirme harçlanýan suwy kesgitlemegiň ýönekeýleşdirilen usuly ulanylandyr. Ondan başgada, diametr belleneninde setiň ygtybarlyk talaby we baş bölek hatardan çykan ýagdaýynda germewleriň orny hasaba alnandyr. Diametri kesgitlemek bilen bir wagtda, şeýle hem hasaplanan harçlanýan suw boýunça onuň tizliginiň V bahasy hem tapylýar (getirme boýunça däl).

Hasaplanan harçlanýan suwuň Q_{i-k} , litr/sek, we diametriň d_{i-k} , bahasy görkezilen setiň çyzgysyna geçirilendir her bölekdäki birinji we ikinji sanlardyr.

Bölegiň uzynlygyny we diametrini, şeýle hem suwuň tizligini bilenimizden soňra, her bir bölegiň garşylygyny

kesgitlemek mümkindir: $s = s_0 \delta_1 l$, bu ýerde s_0 - udel

garşylyk kesgitlenilýär. δ_1 - düzediji koeffisient, ol tizlige v

bagly kesgitlenilýär. Şeýlelik bilen hasaplanan garşylygy S sütünine geçirilýär.

Diňe bir d däl-de q bagly bolan garşylyk (ýa-da şeýlede V), setiň baglan-yşdyrylma hadysasynda harçlanýan suw täzeden paýlananda ep-esli üýtgäp durar. Ýöne çünki setiň köp böleklerinde harçlanýan suwuň üýtgemegi şoňa görälik-de uly bolmaz, garşylyk baglanyşdyrma hadysasynda üýtgemeýär diýip hasalamak bolar. Hasabyň soňunda zerur bolan ýagdaýynda aýratyn bölekler üçin degişlilikdäki düzediş girizilýär, hasaplanyş hadysasynda edil şol harçlanýan suw gaty üýtgeýär.

Setiň böleklerindäki garşylyk kesgtlenenden soňra onuň hususy gidrawliki hasabyna ýa-da seti baglanyşdyrmaga taýýarlyk operasiýasy gutarýar, başgaça aýdylanda eýýäm turbanyň kabul edilen diametrinde set boýunça harçlanýan suwuň hakyky paýlanyşyny tapmak we naporyň ýitgisini kesgitlemek.

Seti baglanyşdyrmak üçin Lobaçew-Krossyň usuly ulanyldy. Hasabyň netijesi tablisa geçirilýär. Şoňa degişlilikde ähli akymyň başlangyç paýlanyşyny we 41-njy suratda görkezilen zeryr bolan maglumatlar geçirilär. Soňra $s_{i-k} q_{i-k}$ bahasy, napoyň ýitgisi $h_{i-k} = s_{i-k} q_{i-k}^2$, halkaň baglanşyksyzlygy Δh_l , $(\sum sq)_l$ -bahasy we şu formula boýun-ça halkanyň baglanşdyryjy harçlanýan suwy kesgitlenilýär

$$\Delta q_l = \frac{\Delta h_l}{2(\sum sq)_l} \quad (103)$$

Köplenç aýratynlykda halkanyň baglanşyksyzlygy 0,5 m ýokary bolmaly däl diýip hasap edilýär. 2-nji gezek

düzedilenden soňra iki halkada (4-nji we 5-nji) baglanşyksyzlyk ygtyýar edilenden ýokary bolýar. 3-nji gezek düzeldişde diňe bu iki halkada baglanşyk amala aşyrylýar we olar bilen çatyşyk halkalarda zerur bolan düzedişler girizilýär. Netijede ähli halkalarda baglanşyksyzlyk ygtyýar edilenden geçmeýär. Şunuň bilen seti baglanşdyrmak tamamlanýar.

Nasosyň döretmeli napory kesgitlenende mümkin bolan nätakyklyga baha bermek üçin, setiň ähli daşky kontury boýunça näsazlygy Δh kesgitlenmelidir. Köplenç setiň daşky kontury boýunça näsazlygy 1-1,5 m köp bolmaly däldir (ortaça uzynlykdaky setler üçin). Seredip geçilen mysalda kontur boýunça baglanşyksyzlyk 0,19 m deňdir.

Seredilip geçilen mysalda diň nasos bilen setiň arasynda ýerleşendir (satiň başlanýan nokadynda). Bu ýagdaýda diň seti nasosdan "aýyrýar" şeýlelik bilen, diňiň (suw beriji ýaly) we setiň bilelikdäki işi başlaýar, nasos stanasos stansiýaiýa diňe suw batlandyryjy diň bilen bilelikde işlemeli bolýar. Diňden sete berilýän suw islendik pursatda setden alynýan suwuň jemine deňdir. Setden alynýan suwuň jeminiň üýtgemegi nasosyň işine täsir etmeýär.

Nasosyň berýän suwunyň kadasy diňe diňiň gabyndaky suwuň derejesiniň üýtgemegine baglydyr, eger-de suw beriji turba gabyň düýbine birikdirilen bosa. Nasos saýlananda bu derejäniň mümkin bolan üýtgeýiş aralygy hasaba alynmalydyr we häsiýetnama boýunça (Q-H) üýtgemeden soňky Q_n taparys.

Diň setin başdaky nokadyna ýerleşende ony bir sany suw beriji (diň) ýaly seretmek mümkindir.

Eger-de ýeketäk suw beriji nasos stanasos stansiýaiýa bolsa (diň ýok bolsa), onda islendik pursatda nasosyň berýän suwy setden alynýan suwuň jemine deňdir. Şeýlelik bilen nasosyň napory, suw sarp edilişiniň üýtgemi bilen üýtgeýär we suw alynyşyk togtadylanda iň ýokarky bahasyna ýetýär.

Halkalaýyn seti baglanşdyrmagyň M. M. Andriýaşyn tarapyndan bir-näçe peýdaly mysallar hödürlendi. Bu mysallar

taslaýyş guramalarda, setiň hasabynda, örän çalt talap edilýän netijäni alýan hasaplaýyş maşynlaryny ulanylmaýarka, giňden ulanyldy. Esasan olar şu aşakdakylara alyp barýar.

Ilki başda suwuň paýlanyşy boýunça setiň aýratyn halkalaryndan alnan baglanşyksyzlar-da derňew geçirip, has köp artyk ýüklenen we has az kem ýüklenen bölekler ýüze çykarylýar. Artyk ýüklenen böleklerden kem ýüklenen bölekler suwuň bir bölegini geçirmek, seti talap edilişi ýaly baglanyşdyrmak üçin aýratyn ýapyk kontur boýunça baglanyşdyryjy suwuň usulyny geçirmede amala aşyrylýar. Baglanyşdyrmany çalytlaşdyrmak üçin M.M.Andriýaşew (W.G.Lobaçewiň usulyndan tapawutlyk-da) bir topar halkalary öz içine alýan kontur býunça baglanyşdyryjy suwuň usulyny geçirmekde maslahat berýär.

Şeýlelik bilen talap edilýän baglanyşdyryjy derejä kä-wagtlar ýetmek üçin yzygiderlilik-de baglanyşdyryjy suwy birnäçe gezek dürli kontur býunça geçirmek gerek bolýar. Baglanyşdyryjy suwuň ýoly şeýle saýlanyp alynýar, saýlanyp alnan konturyň artyk ýüklenen böleklerinde suwuň hereketiniň garşylykly ugruna gitmelidir.

Bu ýapyk kontur boýunça geçirilýän baglanyşdyryjy suw setiniň düwünlerindäki harçlanýan suwuň balanasos stansiýalyk şertini bozmaýar.

Suw geçiriji setiň gidirawliki hasaby

13-nji tablisa.

	Halkanyň nomeri	Takmynan hasap										Birinji düzediş							
	Hasap böleginiň nomeri	Hasap böleginiň uzynlygy "l" (m)	Turbanyň diametri "d" (mm)	Turbanyň udel garşylygy "A"		Hasaply harçly suw "q" (litr/sek)	Suwuň tizligi "v" (m/s)	Düzediji koeffisiýent "k"	Bölegiň garşylygy "S=A · l · k"	S · q	Naporyň ýitgisi "h" (m)	Halkanyň düzediji suwy " q " (litr/sek)	Bölegiň düzediji suwy " q " (litr/sek)	Düzedilen suwuň mukdary " q " (litr/sek)	Suwuň tizligi " v " (m/s)	Düzediji koeffisiýent "k "	Bölegiň garşylygy "S=A *l*k "	S · q	Naporyň ýitgisi " h " (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Suw geçiriji setiň gidirawliki hasaby

14-nji tablisa

	Halkanyň nomeri				Takmynan hasap					Birinji düzediş							Ikinji düzediş						
1		2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
																				</			

Baglanyşdyryjy suwuň mukdary matimatkaň takmynanlyk formu-lasy boýunça kesgitlemek mümkindir. Şeýlelikde Δh baglanyşylygy bolan kontur üçin M.M.Anderýaşow Δq baglanyşdyryjy suwy kesgitiemek maslagat berýär. Eger-de hasap kwadrat formla boýunça hasaplanasos stansiýaa takmynan şuna deňdirň.

$$\Delta q = \frac{\Delta h}{2 \sum sq} \quad (104)$$

bu ýerde s-bölegiň garşylygy; q-serdilyän kontura girýän, böleklerdäki hasaplanan suwuň mukdary.

Görnüş i ýaly baglanyşdyrmak hadysasynda her bir seredip geçilýän konturda, haçanda yzygiderlilikde baglanyşdrmak geçirilende käbir turlaryň $\sum sq$ ululygy özelere garanynda kiçijekdir, şonuň üçin hem ol hasaba alynmasa hem bolýar (1,2 we ş.m.).

$$\frac{\Delta q_I}{\Delta h_I} = \frac{\Delta q_{II}}{\Delta h_{II}} = \frac{1}{2 \sum sq} \approx const \approx \frac{\Delta q_0}{\Delta h_0} \quad (105)$$

Şonuň üçin hem, Δh_0 kesgitläp bellenen baglanyşdyryjy Δq_0 suwuň mukdarynda soňraky baglanyşdyrmak synanşygynda getirme garşylygy ulanmak bolýar.

Setiň konturaryny baglanyşdyrmak üçin köplenç tejribeçilikde az bölünýän uzynlyklary we diametri bolan aýratyn bölekleriň, baglanyş-dyryjy suwunyň mukdaryny şu oran ýönekeý formula boýunça kesgitlemek hödürlenýär

$$\Delta q = \frac{q_{ort} \Delta h}{2 \sum h} \quad (106)$$

bu ýerde q_{ort} -kontura girýän ähli böleker üçin harçlanýan suwuň ortaça bahasy; Δh - konturdaky baglanşyksyzlyk; $\sum h$ - kontur boýunça naporyň ýitgileriniň absolýut jemi.

Aşakda Lobaçewiň usuly boýunça hasaplanan şol set üçin edil şol başlangyç suwuň paýlanşyndaky ýaly Andriýaşowyň usuly boýunça onuň hasaplanyşy getirilýär.

Ähli hasaplaryň ýazgysyny hasap çyzgylarynyň hut özünde geçirmek maslahat berilýär suwuň başlangyç (ýokarky hatar) we ahyrky (aşaky hatar) paýlanşy üçin hasabyň ýazgysynyň mysaly getirilýär: birinji san—suwuň mukdary, litr/sek; ikinji—naporyň ýitgisi, m; halkaň içindäki diliň ýanyndaky san—baglanşyk-syzlygyň ululygy: başlangyjy—üzüksiz diliň ýanynda we ahyrkysy—üzük-üzük diliň ýanynda; çägiň içindäki—bölegiň garşylygy. 37-nji sur-da seredilip geçilen mysalymyzyň hasaby üçin baglanyşdyryjy suwuň mukdaryny geçirmegiň aýdyň çyzgydy görkezilendir. Baglanyşdyryjy suwuň mukdaryny geçirmegiň yzygiderliligi her-bir konturyň ýanynda ýazylan, rim sanyna gabat gelýändir; baglanyşdyryjy suwuň mukdary litr/sek hasabynda berlendir.

Aýratyn halkaň häsazlygy iň soňky gezek harçlanýan suw täzeden paýlanandan soň 0,5m geçmeýär. Setiň kontury boýunça umumy häsaz-lyk 0,25m bolýar.

Suw batlandyryjy diň setiň başynda ýerleşen ulgamda, set iň köp sagatda harçlanýan suwundan başgada ýangyna görä-de hasaplanylýar.

Setiň ýangyna görä hasaplanyş usuly hem, öňden ykdysady düşün-jeler boýunça eýýäm bellenen diametrde ýangynda harçlanýan suwy geçrişindäki setiň barlagyndaky ýaly, düýpli tapawut ýok sökülen ýagdaýynda ýerine ýetirilýär. Ýangynyň dörän ýerine talap edilen birýerde jemlenen suwunyň mukdaryny eltip bermeli. Udel, ýolda we düwünde harçlanýan suwuň mukdarlary öňküsi ýaly galýar, çünki ýangyn wagyndaky hasap suwuň iň köp harçlanýan sagatdyna görä ýerine ýetirilýär.

Setiň ýangyn wagtyndaky hasaby balag hasapdyr we ol ýangyn wagtyndaky suw akdyrylanda setdäki naporyň ýitgisini kesgitlemek üçin ýerine ýetirilýär. Bu bolsa ýangyn nasoslaryň zerur bolan naporyny , şeýle hem setiň ähli düwünlerinde ýangyn wagtyndaky zerur bolan erkin napory kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Garşysynda howzy bolan setiň gidrawliki hasaby eýýäm saýlanyp alnan nasosda iň köp suw sarp edilendäkisi ýaly, başgaňa aýdylanda nasosdan we diňden suw alanda, şeýle hem diňe ýolda galmaýan suwy geçirende ýerine ýetrilýän hasap sete iki ýerden suw berlende iländäki hasaby ýaly (birinji ýagdaýda) ýa-da suw beriji bilen we bellenmedik suw alyjy diňdir(ikinci ýagdaýda). Netijede bu hasap daşky baglanyşdyrmak usulyyny ulanmak bilen ýerine ýetirilmelidir.

Heniz haporyň ýitgisini kesgitlemäge mümkinçilik berýän setiň hasaby ýerine ýetirilmese nasos saýlanyp bilinmez. Şonuň üçin hem köplenç garşysynda howzy bolan setiň hasaby şol öňki işin gidişini öz içine alýar, ýokarda seredilip geçilen diň setiň başynda ýerleşendäki ýaly hasaplanýlar.

Talap edilýän ygtybarlygy hasaba almak bilen suwuň iň köp sarp edilendäkisi üçin setiň suw berýän zolagy kesgitlenilýär, şeýle hem iň köp ýolda galman diňe suw baran ýagdaýy üçin suwuň harçlanyşynyň önünden paýlanyşy bellenýär. Şunuň bilen bilelikde nasoslaryň berýän suwy, şunuň bilen birlikde diňe ýa-da ondan berilýän suw nasosyň berýän suwy hem-de suw sarp edilişiniň bileleşdirilen grafiginden kesgitlenilýär. Soňra tygşylyk we ygtybarlyk düşüňjeler boýunça setiň bölekleriniň diametri kesgitlenilýär, setiň adaty içki baglanyşdyrylmasy amala aşyrylýar we iki hasap ýagdaýy üçin hem naporyň ýitgisi kesgitlenilýär.

Soňra nasosyň talap edýän naporyny kesgitlemek hem-de alnan Q_n we H_n -iň bahalary bahalar boýunça nasos saýlamak bolýar. Käbir ýagdaýlarda hasaplanyp alnan Q_n we H_n -iň bahalarynyň ähli çäginä öz içine alýan $Q-H$

häsietmamasy bolan nasoslary ulanmak bolýar. Aýratyn ýagdaýlar üçin gije-gündiziň dürli wagtylarynda nasoslary ýada nasoslar toplumyny ulanmaly bolýar.

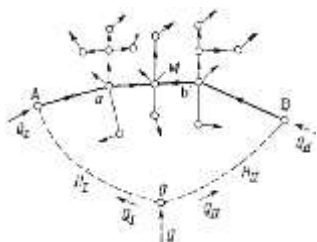
Çünki köplenç nasosyň katalogdaky häsietnamasy setiň hasabynda alnan Q_n we H_n -iň bahalar bilen gabat gelmeýär, set bilen nasosyň hakyky bilelikdäki işinde barlamak zeryrdir. Q_n we H_n -iň şeýle hem $\pm Q_d$ -yň hakyky bahalary soňra beýan ediljek bir wagtyň özünde içki we daşky baglanyşdyrmak usuly bilen tapmak bolýar. Deňeşdirilişine görä iri ulgam üçin hasaplaýyş maşynlaryny ulanmazdan bu meseläni çözmek mümkin däldir. Kiçi ulgam üçin şuna meňzeş meseleler köplenç takmynan "elde" seti yzygiderlikde baglanyşdyrmak we Q_n , H_n we Q_d ululyklara düzediş girizmek usulynda çözülýär.

Setiň halkalaryny baglanyşdyrmak islendik usulda amala aşyrmak mümkindir—W.G.Lobaçewiň, M.M.Andirýaşewiň we başgalaryň. Ýo-karda seredip geçen bu setiň halkalaryny baglanyşdyrma usulyň, W.G.Lobaçewiň usulyň artykmaçlygy hasabyň aýdyň tertibini berýär. M.M.Andirýaşewiň usuly örän uly başarnygy talap edýär, netijede bolsa aýlanyp geçiji kontury saýlamak we ony yzygiderlikde ýerine ýetirmek üçin taslaýjyň uly tejribesiniň bolmagy zerurdyr. Bu usul setiň has çalt baglanyşmagyny üpjün edýär.

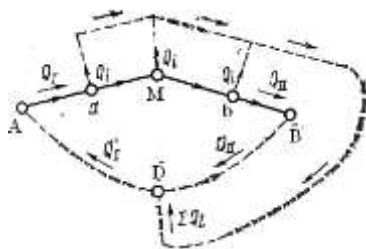
39.Suw beriji bilen we bellenmedik suw alyjy bar bolanda olaryň bilelikdäki işini hasaba almak bilen setiň barlag hasabynyň usuly

Öň görkezilişi ýaly bir ýerinden suw berilýän öňi ýapyk setiň we berlen setiň bölerleriniň düwünlerinden alynýan suwuň mukdary ýeketäk bir ýol bilen kesgitlenilýär: haçanda $\sum q_{i-k} + Q_i = 0$ deňleme kanagatlandyrylanda seti baglanyşdyrmak talap edilmeýär. Bu öňi ýapyk setiň

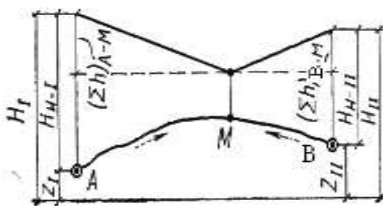
geometriki häsiyeti boýunña düşürindirilýär,-islendik iki nokadyň arasynda diňe bir ýol bar.



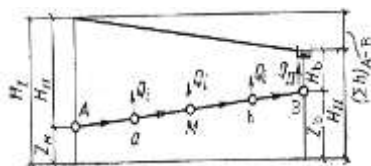
38-nji surat.



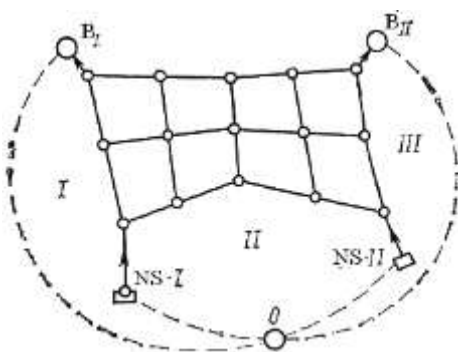
39-nji surat.



40-nji surat.



41-nji surat.



42-nji surat.

Aýdyň ýagdada, mälim boluäý ýaly, setiň suw berilýän nokadyn-dan, islendik nokadyna çenli (islendik suw alynýan ýere çenli) diňe bir ýol bar.

Emma, eger-de öňi ýapyk set iki ýerden bellemenmedik suw berijiden suw alýan bolsa onda ýagdaýlar üýtgeýär.

A we B suw beriji nokatlay birikdirýän bölegiň zynjyrynda (41-nji surat.), harçlanýan suw suw beriji bilen setiň bilelikdäki işini derňemezden kesgitlemek mümkin däldir, başgaça aýdylanda “daşky baglanyşdyrmaz-dan”. Mälim bolşy ýaly, haçanda AB baş suw geçrijä suw iki tarapdan berlende haýsy hem bolsa bir nokatda akymlar duşuşýar; goý bu M nokat bolsun. Setiň özüniň geometriki manysy üýtgemeyär. AB baş suw geçrijä çatylan gollaryň her birinde harçlanýan suw ýeketäk mümkin bolan hiç hili baglanyşdyrmazdan bölegiň ahyrky nokadyny alynýan suwuň mukdaryna laýyklykda kesgitlenilýär. Düzgünnama diňe AB baş suw geçiriji üçin üýtgeşik bolýar, sebäbi oňa iki sany “parallael suw beriji” çatylandyr. Islendik parallael birikdirilen ulgamyň bölegi ýapyk kontura meňzeş bolýar. Şu ýagdaýda toslanan O tüwünli we iki sany toslanan OA we OB şahaly goşmaça set geçirmek ýoly bilen şolar ýaly kontur görkezmek bolar. Aýdalyň O nokada $Q = \sum Q_i$ suw berilsin. Bu ululyk, heniz näbelli bolan Q_I we Q_{II} suwuň mukdarynyň jemine deňdigi mälimdir.

Eger-de toslanan böleklere birinji we ikinji suw berijileriň berýän Q_I we Q_{II} suwunyň hem-de H_I we H_{II} naporunyň bahalaryny bersek hem-de alnan toslanan halka üçin sagat diliniň ugry boýunça aýlanyp, Kirhgofyň ikinji kanunyň deňlemesini düzsek, onda şuny alarys (42-nji sur.):

$$H_I - \left(\sum h \right)_{A.M} + \left(\sum h \right)_{B.M} - H_{II} = 0 \quad (107)$$

ýa-da

$$H_I - H_{II} = \left(\sum h \right)_{A.M} - \left(\sum h \right)_{B.M} \quad (108)$$

başgaça aýdanymyzda bu bir paýlaýjy ulgama suw berýän iki sany nasos stansiýasynyňözara pezometriki naporlaryny baglanyşdyrýan adaty deňlemedir.

H_I bilen Q_I şeýle hem H_{II} bilen Q_{II} arsyndaky baglanyşyk suw berijiniň hapor-suw harçlaýyş häsiýetnamasy boýunça kesgitlenilýär, ony umumy görnüşde şu aşakdaky ýaly görkezmek bolýar:

$$H_I = F(Q_I) \quad \text{we} \quad H_{II} = \varphi(Q_{II}) \quad (109)$$

Şeýlelik bilen (109) deňleme harçlanýan suwa görä funksiýa görnüşinde görkezmek bolýar:

$$F(Q_I) - \varphi(Q_{II}) = \left(\sum s_{i-k} q_{i-k}^\beta \right)_{A.M} - \left(\sum s_{i-k} q_{i-k}^\beta \right)_{B.M} \quad (110)$$

Suw berijileri baglanyşdyrýan deňlemäň şuňa meňzeş görnüşi öň umumy görnüşde görkezildi (§32 ser.).

Toslanan halkany baglanyşdyrmak AB baş suw geçirijiň böleklerin-de harçlanýan suwy täzeden paýlamak we berilýän suwuň Q_I we Q_{II} üýtgemegine laýyklykdaky ýoly bilen amala aşyrylýar.

Bu harçlanýan suwuň hakyky bahasy (110) deňleme kanagatlan-dyrylanda alynýar. AB baş suw geçirijiň ähli düwünleri we toslanan O düwün üçin kontur deňleme $\sum q_{i-k} + Q_i = 0$ deňleme bilen bilelikde çözülmelidir. Bu deňleme şu görnüşde bolar.

$$Q_I + Q_{II} = Q = \left(\sum Q \right)_{set} \quad (111)$$

43-nji surat görkezilen çyzgyt üçin haçanda setiň bir suw berijisi mysal üçin A nokatdan we bir sany bellenen suw alyjy, mysal üçin B nokatdan bolanda ol şolar ýaly ýol bilen çözülýär. Bellenen suw alyjyň haçanda ol setden suw alýan wagty onuň roluny suw batlandyryjy diň ýerine ýetirýär (ýolda galman suw batlandyryjy diňe suw geçirilen pursatynda). Şolar ýaly ýagdaý üçin 44-njisurat seret suwuň paýlanyşynyň we toslanan halkaň çyzgydy görkezilendir, a 45-nji surat bolsa pezometriki çyzyklaryň ýerleşiş görkezilendir. Eger-de käbir toslanan bölekden suw alynýan ähli tokatlary (46-nji suratda üzik-üzik çyzyk) O nokat bilen birikdirsek, onda biz O düwünde harçlanýan suwuň deňdiginiň aýdyň aňladylyşyny alarys.

Toslanan halka üçin kontur deňleme şeýle bolar:

$$H_I - \left(\sum h_{i-k} \right)_{A.B} - H_{II} = 0 \quad (112)$$

Şu ýagdaý üçin $H_d = \text{conasos stansiýat}$ we Q_{II} bagly däl. Ýolda galman suw diňe barýan ýagdaýy üçin H_n we H_d pezometriki naporlaryň gatnaşygy 1.16 sur-da görkezilendir.

Şeýlelik bilen, eger-de öňi ýapyk setde suw berijileriň we kesgitlenme-dik suw alyjylaryň jemi sany $e > 1$ bolsa, onda onuň hasap çyzgydyna $e-1$ toslanan halka goşulýar. Şolar ýaly ýagdaýda halkalaýyn setde bolsa (haçanda $e > 1$) setiň hasap çyzgydyndaky hakyky halkalaryň sanyna $e-1$ toslanan halka goşulýar. Ähli toslanan halkalar suw berijiň we kesgtlenedik suw alajyň ýerleşen düwünleri bir toslanan düwün bilen birikdirmek usulynda emele getirmek mümkindir. Iki nasos stanasos stansiýaýaly we iki diňli halkalaýyn set üçin şolar ýaly hasap çyzgydy 47-nji suratda görkezilendir.

setiň düwünlerinde pezometriki napory hasaplamak üçin ulgamyň haýsy hem bolsa bir nokadynyň pezometriki beýikligi şol nokadyň geodeziki belgisi bilen öz ara baglanyşdyrylan bolmagy zerurdyr. Bu talap hususan, eger-de $H_n = F(Q)$ funksiýadaky H_n ululyga nasosyň okunyň geodeziki belgisi giriziende ýerine ýetýär.

Şuny belläp geçmeli, ulgamyň hasap çyzgydyna toslanan halka goşulanda diňe bir suw berijileriň özara baglanyşygynyň aýdyňlygyny ulalytmak üçin serişde bolman seti baglanyşdyrmak meselesini çözmek üçin haçanda olaryň suw berijiler we kesgitlenmedik suw alyjylar bilen bilelikde işlände zerur bolan hasap deňlemeleriň çyzgydyny düzmäne mümkinçilik berýär. Şolar ýaly çyzgyt suw beriş we paýlaýyş ulgamyň hasaby hasaplaýjy maşynlarda ýerine ýetirilende giňden ulanylýar.

Bir näçe suw beriji bilen set bilelikde işlände hakyky harçlanýan suwy tapmak elde hasaplananda yzygiderlikde ýakynlaşmak ýoly bilen amala aşyrylýar we ol örän köp zähmet talap edýär. Iki halkalaýyn setiň suw berijiler we kesgitlenmedik suw alyjylap bilen baglanylyşdyrylyşýoluny hem-de mümkinçiliklerini ýönekeý mysalda görkeiris (43-njy surat). Iki halkalaýyn sete, nasos stansiýasy(nasos stansişa) diametri $d=500\text{mm}$, we uzynlygy 500m bolan iki sany parallel suw beriji turba boýunça suw berilýär. Setiň düwünleriniň çyzgydynda setiň her-bir böleginiň töwereginde bellenen—kesgitli alynýan suw, litr/sek , bölegiň uzynlygy, m , harçlanýan suwuň başdaky paýlanşy, litr/sek , we kabul edilen diametr mm , görkezilendir. 4-nji nokatda diňden B gelýän suw getriji set bilen birikdirilendir.

Şeýlelik bilen, bizde suw beriji nasos stansiýaly we kesgitlenmedik suw alyjy—diň B (ýolda galman oňa suw geçendäki ýagdaýy üçin) bolan halkalaýyn set bar. Şolar ýaly ulgamyň hasaby haçanda nasos, set we diň bilelikde işlände, eger-de suw berijiň we ýazyp bellenmedik suw alyjyň $Q—H$ häsietnamasy berlen bolsa öňküler ýaly ýerine ýetirmek bolar

(yzygiderlikde ýakynlaşmak usulynda). Mysal üçin 14HДC markaly nasosyň häsietnamasy $H_n=107,3-0,000088 Q_n^2$ deňleme bilen aňlatmak bolýar (W.G.Iliniň deňlemesi boýunça).diňiň häsietnamasy haçanda gapdaky suwuň derejesi üýtgemeyär diýip hasap edemizde şeýle bolar $H=conasos$ stansiýat; $H_d=75m$ (nasosyň okunyň belgisine deňeşdirilende).

Bu mesele hakyky iki halkalaýyn seti *I* we *II* hem-de bir sany toslanan halkany Φ bilelikde baglanyşdyrmaga gelýär. Öňde beýan edilişine laýyklykda şu aşadaky deňlemeler ulgamynyň çözülmegine tabyn bolýar:

halkadaky naporyň ýitgisini deňlemegiň üç deňlemesi laýyklykda *I*, *II*, we Φ halkalar üçin:

$$\begin{aligned} s_{1-2}q_{1-2}^2 + s_{2-3}q_{2-3}^2 - s_{1-3}q_{1-3}^2 &= 0 \\ s_{2-4}q_{2-4}^2 - s_{3-4}q_{3-4}^2 - s_{2-3}q_{2-3}^2 &= 0 \\ -F(Q_n) + s_{ns-1}Q_n^2 + s_{1-3}q_{1-3}^2 + s_{3-4}q_{3-4}^2 + s_{4-b}q_{4-b}^2 - H_b &= 0 \end{aligned} \quad (116)$$

we düwünlerdäki harçlanýan suwy deňleşdirmän ýedi deňlemesi, toslanan O düwüni hasaba alýar.

Şeýlelik bilen $F(Q_n)$ açyk görnüşde şu görnüşe eýe bolar:

$$H_n = 107,3 - 0,000088 Q_n^2 \quad (117)$$

Harçlanýan suw ilkinji gezek paýlanyp bolandan soňra halkadaky naporyň ýitgisiniň baglanyşksyzlygyny alýarys, 46-njy a) sur-da görkezilen-dir. Şolar boýunça adaty formulalaryň kömegi bilen baglanyşdyryjy suwuň mukdaryny kesgitleýäris we bölekleriň harçlaşan suwuna Q_d we Q_n laýyklykdaky düzedişi girizýäris.

Yzygiderlikde birnäçe gezek gaýtalap täzeden paýlaýyş geçirenimizden soňra biz kabul ederlikli baglanyşksyzlyk alýarys (46-njy b) sur.) we setdäki halkalara garanynda hem-de nasos bilen diňiň bilelikdäki işleýşine garanynda ulgam baglanyşdyryldy diýip hasap edýäris.

Seredip geçen mysalymyzdan görşüňiz ýaly, hasap ulgamy bir wagtyň özünde içki we daşky baglanyşdymagy ýerine ýetirmäge getirýär.

Köp halkalaýyn setiň we birnäçe suw berijili hem-de kesgitlenmedik suw alyjyly hakyky suw beriş we paýlaýyş ulgam üçin şolar ýaly hasaby ýerine ýetirmek örän kyn we hasaplýyş maşynlary ulanmazdan ýerine ýetirmek diňe gaýtadan ýakynlaşmak ýoly bilen amala aşyrylýar.

VII bap. Suw beriş we paýlaýyş ulgamynyň tehniki-ykdysady hasabynyň esasy nazaryýeti we usullary

40. Suw beriş we paýlaýyş ulgamyň tehniki ykdysady hasabynyň meselelerini goýmak

Setiň barlag hasabynda, onuň bölekleriniň diametri takmynan formula boýunça we ygtybarlyk talabyny hasaba almak bilen önünden bellenen akymyň paýlanşyna görä suwuň mukdary boýunça kesgitlenildi.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamynyň hasabynyň meselelerini has umumy görnüşde suwuň paýlanylyşyny we diametri tapmak barada mesele ýaly aňlatmak bolar.

Setiň özüniň we onuň bilen baglanyşykly suw bermek we sazlamak boýunça desgalaryň has köp tygşytlylygy üpjün edýän nasos stansiýasywe naporly sazlaýjy sygymlar. Şeýle hem ygtybarlylygyň edýän talabyny kanagatlandyrmalydyr.

Ulgamyň ykdysady tygşytlylygyna onuň gurluşynyň we ulanyşynyň getirme çykdaýjylarynyň W ululygy boýunça baha berilýär. Eger-de W -ululygyň bölegiň suwunyň we diametriniň funksiýasy bilen aňlatsak, onda (orewidno) şol suwuň mukdary we diametri, haçanda W -iň kiçi baha eýe bolanda ykdysady taýdan iň amtlysy bolar.

Setiň barlag hasabyndan tapawutlylykda, doly tehnika ykdysady hasapda suwuň mukdary ýaly we diametri hem näbelli bolýar. Sredýän ulgamymyzdaky näbelli harçlanýan suwuň umumy sany P -bölegi bolan we l -suw berýän suw çeşmesi hem-de hasaby alynmadyk suw alyjylar $P+l$ düzer. Näbelli diametrleriň sany P -deňdir. (Sledowotelno) näbellileriň umumy sany $2p+l$ -düzer.

Eger-de suwuň mukdary we diametri tapylan bolsa, onda naporýň ähli ýitgisi we setiň düwünlerindäki hem-de suw beriji

düwüniň ýerleşen ýerindäki ähli pezometriki napor ýeketäk mümkin bolan görnüşde keskitlemek bolar.

q_{i-k} we d_{i-k} ululyklar bu meselede umumy görnüşde, özara bagly dälär (tak, kak) diametri suwuň mukdarynyň üsti bilen aňlatmak häzirligçe näbellidir. Ýokarda görkezlen $2p+1$ näbellini tapmak üçin şulary ulanmak bolýar:

m-düwüniň deňlemesi

$$\Sigma q_{i-k} + Q_i = 0 \quad (118)$$

n-nhalka üçin (kontur) deňlemesi (hakyky).

$$\Sigma_{hi-k=0} \text{ ýa-da } \Sigma k \frac{l_{i-k}}{d_{i-k}^m} \cdot q_{i-k}^\beta = 0 \quad (119)$$

1-1 l-suw berijiler üçin baglaşdyryjy deňleme.

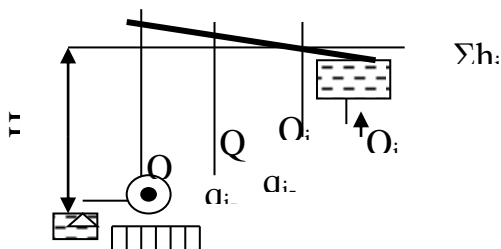
$$F(Q)_{I-\varphi(Q)_k} = (\Sigma S q^\beta)_{I-k} = (\Sigma h)_{I-k} \quad (120)$$

[T.1] ähli $(m+n-1)+l=p+1$ deňleme (takim obrazam) ähli näbelli p -diametri we $p+1$ suwuň mukdaryny tapmak üçin P -deňleme ýetenok. Bu deňlemäni, ykdysady şertleri kanagatlandyrmaga ymtylyp alynmagy mümkindir. **[T.1]** ulgam boýunça getirme çykdaýjylaryň W minimal ululygyny almak şerti bilen. Olar şu görnüşde bolar:

$$\frac{\partial W}{\partial q_{i-k}} = 0 \text{ ýa-da } da \frac{\partial W}{\partial d_{i-k}} = 0 \quad (121)$$

Gidrawliki baglanyşygyň şertini kanagatlandyrylanda bu deňlemeleriň sanymnyň jemi P-deň bolar

44-nji suratda görkezilen ýönekeýje ulgam üçin getirme çykdaýjylar W belli bir döwür t üçin şu aňlatma eýe bolar.



44-nji surat

$$W = (R_1 + \Sigma) \sum_{seti} (a + b \cdot d_{i-k}^\alpha) \cdot l_{i-k} + P(H_o + \sum_{mysal} d_{i-k}) \cdot Q \quad (122)$$

bu ýerde $a + b \cdot d_{i-k}^\alpha$ — *empiriki* formula, köplenç suw geçiriji turbanyň gurluşygynyň 1 metr uzynlygyna düşýän bahasyny keskitlemek üçin ulanylýar (a we b ululyk smet maglumat işlenilip taýýarlanan netijeden alynýar, ol turbalaň mateialyna, gömlüş çuňlugyna, topragyň häsiýetine we onuň suwuklygyna baglydyr). d_{i-k} we l_{i-k} —turbanyň diametri we uzynlygy R_1 -her ýylda amortizasiýa we seti hem-de suw getirijini düýpli bejermäge göýberilýän möçberleýin görerimi $E=1/t$ (bu ýerde t -maýa goýumy öndürmegiň hasaplan döwrüň möçberi).

Şunuň ýaly aňlatmanyň birinjo bölegi setiň we suw getirijiniň gurluşygynyň bahasyndan göýberilýän her ýyldaky doly ululygy görkezýär.

Ikinji bölek-bu suw bermek bilen baglanyşykly ulanylşa çykýan esasy çykdaýjylar (harçlanýan energiýanyň bahasy). Bu

ýerde H_0 -nasosly suwuň geometriki göteriliş beýikligi $m(48\text{-nji surata seret}) \sum_{mysal} h_{i-k}$ -suw getirijidäki we islendik baş setdäki naporyň ýitgisiniň jemi m . Q -ulgama berilýä doly harçlanýan suw litr/sek .

$$\text{Ululyk } P = \frac{(R_2 + E) \cdot f \cdot r + 365 \cdot 24 \cdot \delta \cdot J}{102 \cdot \eta} \quad (123)$$

Bu ýerde R_2 -nasos stansiýasynyň gurluşygynyň durýan bahasyna her ýylda göýberilýän möçberleýin göterim, 1-oturdylan kuwwatyň bir-birligine düşýän nasos stansiýasynyň gurluşygynyň durýan bahasy; r -nasos enjamlarynyň ätiýaşlyk koeffisiýenti; δ -suwy götermek üçin sarp edilýän 1-kbt. sag –elektrik energiýanyň bahasy; J -hasaplanan döwrüň dowamynda götermäne harçlanýan energiýanyň birsydyrgynlygy koeffisiýenti; η -nasos stansiýasynyň umumy PTK.

aňlatma girýän ähli ululyklar d_{i-k} we h_{i-k} -dan başgasy hasap üçin berlen ýaly kabul edýäris.

Hakyky ulanyp boljak diametriň ähmiýeti; turbalaryň kesgitlenen sortundan gelip çykýan, nasosyň häsiýetnamasyndaky $H=\varphi(Q)$ ýaly bölek-bölek birnäçe

ululyklardandygyny belläp geçmeli.

Setiň her bir bölegi üçin biri-birine bagly bolmadyk üç ululygyň q_{i-ki} d_{i-k} we h_{i-k} üýtgeýäni diňe ikisi bolýar.

W –ululyk derňelende, oňalyly aňlatma, onuň suwuň mukdaryna we naporyň ýitgisine görä funksiýasydyr; şonuň üçin diametri d_{i-k} -naporyň ýitgisiniň üstünden aňlatmak gerekdir.

$$d_{i-k} = \left(k \frac{q_{i-k}^\beta}{h_{i-k}} \cdot l_{i-k} \right)^{1/m} \quad (124)$$

Soňky hasaplarda $\beta=2$ diýip alýarys:

$$W = (R_1 + E) \sum_{set} (a + b \cdot k^{\alpha/m} \cdot q_{i-k}^{2\alpha/m} \cdot h_{i-k}^{-\alpha/m}) \cdot l_{i-k} + P(H_o + \sum_{mysal} h_{i-k}) \cdot Q \quad (125)$$

Birinji jem (\sum_{set}) setiň ähli böleklerini öz içine alýar,

ikinci (\sum_{mysal})-nasos stanasos stansiýaiýa bilen setiň ahyrky nokadyny birikdirýän ýoldaky haýsy hem bolsa bir bölegi öz içine alýar.

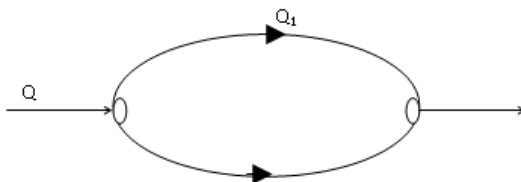
Gözlenýän q_{i-k} we h_{i-k} maglumatlar kitabyňyň maglumatlar kitabyňyň funksiýanyň käbir bahalarynyň (ekstremalny) tapmak ýoly bilen Lagranyň kesgitlenen medik köpeldijisini ulanmak bilen çözmek bolýar.

$$\psi = W + \sum \lambda_i (\sum q_{i-k} + Q_i) + \sum \lambda_i \sum h_{i-k} \quad (126)$$

ψ -köpeldiji q_{i-k} boýunça we h_{i-k} boýunça differenasos stansiýairlenmegiň netijesinden hususy önümini $\partial\psi/\partial q_{i-k}$ we $\partial\psi/\partial h_{i-k}$ nola deňlese hem-de kesgitli bolmadyk köpeldijini aýyrsak, onda iki topar deňleme alarys.

$$\text{n-görnüşli deňleme } \frac{\partial\psi}{\partial q_{i-k}} = 0 \quad (127)$$

maglumatlar kitabyňyň Bu meseläniň çözgüdiň has oňat görkezýän mysal bolup, halkaň şahalary boýunça birmeňzeş uzynlykdaky şahalar üçin iň amatly umumy suwuň mukdaryny Q gözlemek hyzmat edýär. (49-njy sur.)



45-nji surat

Şu halka üçin **W**-funksiýanyň derňewler **W**-iň has uly (ekstremal) bahasy harçlanýan suwy Q halkadaky iki turbaň arasynda deň ikä paýlananda eýe bolýar. **W**-funksiýa iň kiçi bahasyňa haçanda ähli harçlanýan suw Q halkaň bir turbasyndan akdyrylanda başgaça aýdylanda $Q_1=Q$ we $Q_2=0$ ýagdaýda eýe bolýar. Bu ýagdaýda ikinji turbanyň zerurçylygy aradan aýrylýar we halka bir turba öwrülýär.

Islendik halkalaýyn setiň bölekleri boýunça akymynyň paýlanyşynyň derňewleri görkezişi ýaly eger-de halkalaýyn setde suw akymynyň paýlanyşy “agajyň” ösüşi ýaly görnüşde paýlanasos stansiýaa, onda ol iň amatlysy bolýar. Bu ýagdaý halkalaýyn seti öňi ýapyk set bilen deňeşdirilende elmydama ykdysady taýdan az tygşytly bolýandygyny tassyklaýar. Seti halkalamagyň özi onuň ygtybarlylygyny ýokarlandyrýar hem-de goşmaça çykdajylaryň ýüze çykJagy tebugdyr.

Başda suwuň akymy paýlananda ygtybarlylyk talaplardan ugur alynmalydyr. Eger-de şol talap kanagatlandyrýan bolsa onda akymyň şol paýlanyşyna laýyklykda iň amatly diametri kesgitlemek üçin şony kabul etmek bolar.

41.Setdäki turbalarda harçlanýan suwuň mukdary belli bolanda setiň tehniki- –ykdysady hasabynyň usullary

Setiň böleklerinde harçlanýan suwuň mukdary belli bolanda, hasap üçin diametriň d_{i-k} ýa-da naporyň ýitgisiniň h_{i-k} bahasy näbelli bolýar. Öňden aýdylyşy ýaly, h_{i-k} -bahasyny tapmak oňaly bolýar, soňra şoňa laýyklykdaky diametri d_{i-k}

kesgitlemek aňsat bolýar. Onuň üçin zerur bolan deňlemeler ulgamyny durýan bahasynyň **W**-funksiýasyny h_{i-k} boýunça diferinçirlemegiň netijesinde almak bolýar, başgaça aýdanymyzda şu görnüşdäki $\partial W/\partial h_{i-k}=0$ deňlemeler ulgamyndan.

Mysal üçin: 49-nji suratda görkezilen set üçin bu ulgam aýdyň görnüşde şeýle bolar.

$$\left. \begin{aligned} a_{1-2} h_{1-2}^{\frac{\alpha+m}{m}} + a_{1-6} h_{1-6}^{\frac{\alpha+m}{m}} - A Q &= 0 \\ a_{1-2} h_{1-2}^{\frac{\alpha+m}{m}} - a_{2-3} h_{2-3}^{\frac{\alpha+m}{m}} - a_{2-5} h_{2-5}^{\frac{\alpha+m}{m}} &= 0 \\ a_{2-3} h_{2-3}^{\frac{\alpha+m}{m}} - a_{3-4} h_{3-4}^{\frac{\alpha+m}{m}} &= 0 \\ a_{3-4} h_{3-4}^{\frac{\alpha+m}{m}} + a_{4-5} h_{4-5}^{\frac{\alpha+m}{m}} - a_{4-9} h_{4-9}^{\frac{\alpha+m}{m}} &= 0 \end{aligned} \right\}$$

VIII bap. Zolaklaýyn suw üpjünçilik ulgamy
42.Zolaklaýyn ulgam barada umumy düşinje we olaryň
görnüşleri

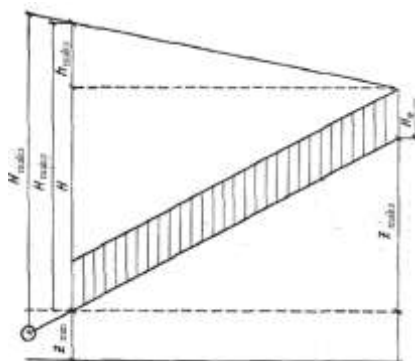
Käbir ýagdaýlarda suw bilen üpjün edilýän ýeriň meýilnamalaşdyrylyş häsiýeti, ýeriň üstüniň tekizligi we käbir suw sarp edijileriň napora edýän dürli talaplary ilatly ýeri iki ýa-da birnäçe setdäki ygtyýar edilýän has köp dürli basyşlar boýunça beýiklik zolaga bölmegiň maksada laýykdygyny ýüze çykarýar. Bitewi suw üpjünçilik ulgamyny, sarp edijileriň her bir toparyny şolar ýaly aýratyn ulgama bölmeklige suw üpjünçilik ulgamyny zolaklamak diýip, ulgamyň özüne bolsa zolak diýip aýdylýar. Zolakla-mak şäher, şeýle hem senagat suw geçirijilerinde kabul edilýär.

Senagat kärhanalary zolaklamak haçanda köp dürli erkin napory talap edýän sarp edijiler bolanda kabul edilýär.

Şäher suw geçiriji ulgamy zolaklamak esasan şäheriň ýeriniň üstüniň belgileriniň ara tapawudy örän uly bolanda kabwul edilýňr. Egerde şäher-de ýeketäk bitewi suw üpjünçilik ulgamy döredilse onda ähli suw baş na-sos stanasos stansiýaiýasyndan sarp edijileri üpjün etmek üçin, talap edilýän in köp suwy zerur bolan napor bilen bermeli bolýar. Bu bolsa suw geçiriji setdäki basyşyň ygtyýar edilýänden ýokary bolmagyna getirmegi mümkindir. Şeýlelikde, egerde setiň has ýokarda ýerleşen nokadynda (46-njy surat) H_e erkin napor bilen ürgün etmeli bolar, onda zolaklanmadyk (ýeketäk) ulga-myň aşaky nokadynda napor şuna deň bolar:

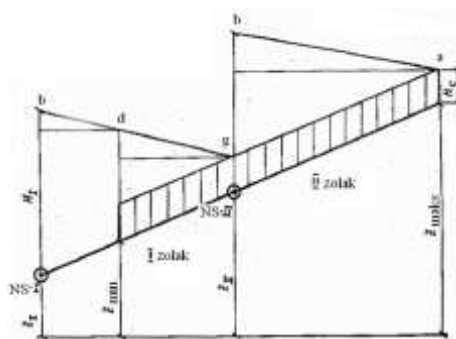
$$H_{\max}=(z_{\max} - z_{\min}) + H_e + h_{\max} \quad (130)$$

bu ýerde $z_{\max} - z_{\min} = \Delta z$ -hyzmat edilýän ýeriň çägendäki ýeriň üstüniň belgileriniň aratapawudynyň in ulusy; h_{\max} -setdäki in uly naporyň ýitgisi.



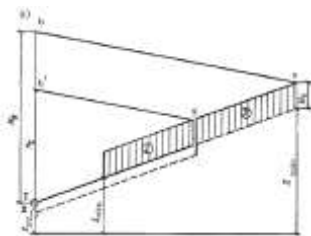
46-njy surat. Birzolaklaýyn suw üpjünçilik ulgamy.

Iň uly napor H_{\max} suw geçiriji setiň gurnamasynyň (turbanyň görnüşiniň materialynyň) we içki suw geçiriji setiň ulanylyş şertiniň kesgitleýän çä-ginden ýokary bolmaly däl. Napor ygtyýar edilýäninden ýokarlanan ýagdaýynda seti zolaklara bölmek zerurdyr. Şol zolaklaryň her birinde napor ygtyýar edilýäninden ýokary bolmaly däl. Şeýlelikde zolaklama-gyň maksada laýyklygy ýeriň üstüniň häsiýeti, talap edilýän napory we dürli sarp edijileriň suw alýan nokadynda ygtyýar edilýän basyşy bilen şertlendirilýär.



47-nji surat. Yzygider zolaklanyşyň çyzgysy.
a-şertli gapdalyndan görnüşi; b-üstünden görnüşi.

Zolaklaryň özara birikdiriliş häsiýetihe baglylykda ulgam yzygider we parallel zolaklanan görnüşinde bolýar. 47-nji we 48-nji suratda iki zolakly ul-gam üçin zolaklanyşyň iki görnüşiniň hem çyzgysy we bu ulgamlaryň su-wunyň esasy ugry boýunça pezometriki çyzygyň ýerleşiş häsiýeti görkezlendir.



48-nji surat.

Parallel zolaklanyşyň çyzgysy.

a,b-1.2sur. sert.

Yzygider zolaklananda ilatly ýeriň umumy suw geçiriji seti iki sany yzgi-der birikdirilen sete bölünýär(47-nji surat.). I we II zolagklayň arasyndaky b-b araçägi setdäki ygtyýar edilýän in uly naroryň H_I bahasy kesgitleýär. Baş nasos stansiýasyNASOS STANSIÝA-I suwuň hemmesini iýberýär $Q_I + Q_{II}$, ýöne onuň döredýän napoy H_I birinji (aşakdaky) zolagy suw bilen üpjün etmek üçin ýeterlik bolýar; indiki nasos stanasos stansiýaiýa NASOS STANSIÝA-II birinji zolagyň setinden ikinji (ýokarky) zolak üçin zeur bolan suwuň mukdaryny Q_{II} alýar we onuň sarp edijilerini zerur bolan suw bilen üpjün etmek üçin H_{II} napor bi-len iýberýär. Şeýlelikde ýokarky zolagyň harçlaýan suwy aäaky zlagyň üstünden akyp geçýär. Yzygider zolaklanan ulgamda pezometriki çyzyk $ab\delta b^1$ ýagdaýa eýe bolar.

Parallel zolaklananda (48-nji surat.) aýratyn zolaklaryň seti parpllel birleş-dirilendir. Suw her zolagyň setine özüniň baş nasos stanasos stansiýaiýasynda otrudy-lan nasoslary bilen aýratyn suw getriji tuba boýunça berilýär. Ýokarky zolaga suw

berýän suw getriji turba köplenç aýaky zolagyň üstünden geçirilýär. Aşaky zolagyň I nasosy bu zolak üçin zerur bolan suwy Q_I ýeter-lik napor H_I bilen berýär; ýokarky zolagyň II nasosy suwy Q_{II} has uly na-por H_{II} bilen örän uly geometriki beýiklige berýär.

Ulgam parallel zolaklananda, ýokarky zolagyň ulgamy üçin pezome-triki çyzyk ab ýagdaýa, aşaky zolagyň ulgamyüçin çb¹ ýagdaýa eýe bo-lar. Görnüşi ýaly parallel zolaklananda her bir zolagyň çäginde napor yz-giderdäki ýaly baha eýe bolar. Ýöne ulgam parallel zolaklananda ýokarky zolaga suw berýän suw getriji turbada napor örän uly bolmagy mümkin-dir we şäheriň araçäginde set zolaklanmazyndan öňküsi ýaly H_{\max} baha ýeter. Ýöne suw getriji turbada basyş setdäkiden ýokary bolmagy müm-kindir.

43.Zolklamagy tehniki-ykdysady taýdan esaslandyrmak. Ulgamy zolklamagy saýlamak

Haýsy hem bolsa bir ulgamy zolklamagy saýlamak we zolagyň sanyny ýerli şertlere, tehniki-ykdysady düşünelere baglydyr. Diňe tehniki düşüneler boýunça zolagyň sany, setde zerur bolan napory üpjün etmek-den we suw geçirijini ulanmagyň ygtyýar edilýän tehniki şertlerinden ge-lip çykyşy boýunça kesgitlenilýär.

Zolagyň hasaplanan beýikligi, başgaça aýdylanda zolagyň çäginde ýe-riň üstüniň belgileriniň ara tapawudy $\Delta Z = Z_{\max} - Z_{\min}$, $\Delta z_{a,\zeta} = H_{\max} - H_e - h_{\max}$ dan köp bolmaly dälidir. Şäher suw geçirijisinde iň uly napor $H_{\max} < 60\text{m}$ geçmeli dälidir.

Görnüşi ýaly, setdäki naporyň ýitgisini h_{\max} takmynan kabul edip we H_{\max} hem-de H_e –iň bahalaryny belläp, geodeziki belgileriň ara tapawu-dynyň aňry çäginde $\Delta z_{a,\zeta}$ kesgitläp bolýar. Ýöne setdäki basyş ygtyýar edil-ýän iň uly basyşdan geçmelidälidir.

Egerde suw bilen üpjün edilýän ýeriň çäginde belgileriň aratapawudy şu-lar ýaly bolsa $Z_{\max} - Z_{\min} > \Delta z_{a,\zeta}$ onda setiň iň

amatsyz nokadynda basyş ygtyýar edilýäninden ýokary bolar, şonuň üçin ulgam zolaklara bölnen bolmalydyr.

Suw üpjünçilik ulgamyny zolaklamak birnäçe ýagdaýlarda ýeke bir yk-dysady düşinjeler boýunça girdejili bolýar.

Şeýlelikde zolaklamagyň ykdysady netijelligi esasan nasos stansiýasynyňumumy kuwwatyny aza-lytmakdan we şoňa lyyklykda suwy götermek üçin harçlanýan energiýa-nyň azalmagyndan durýar, ýöne zolaklamagy tehniki-ykdysady taýdan esaslandyrmaga geçmezden öňürti suw üpjünçilik ulgama energetiki baha bermek zerurdyr.

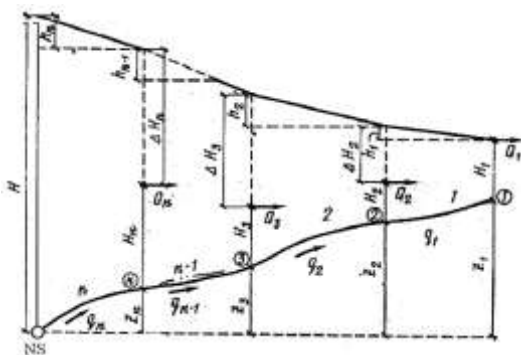
Şonuň üçin, nasos stanasos stansiýaiýasynda suwy götermňne çyk-ýan umumy energiýanyň näçe mukdarynyň näme üçin harçlanýandygy derňelmelidir. Suw getriji turbada yzygider ýerleşdirilen düwünlerden bir näçe ýerinden suw Q_i alynýan bir turba görnüşli ýönekeyje ulgama sere-dip geçeliň (53-nji sur.).

Nasos stanasos stansiýaiýasynda wagyt birliginde harçlanýan doly energiýany, şu köpeltmek hasyly görnüşinde aňlatmak bolar.

$$\Theta = Q \cdot H \quad (131)$$

bu ýerde Q -nasosly sete berilýän suwuň mukdary; H -nasosyň döredýän napory.

Doly energiýany üç düzüjä bölmek bolar.



49-njy surat.

Ýol ugrynda suw alynýan suw getriji turba. Birinji bilen sarp edijileriň ta-lap edýän suwuny Q_i , ýeriň üstüniň belgisi z_i we talap edilýän erkin na-por H_i boýunça kesgitlenýän beýiklige bermek üçin harçlanýan energiýa. Energiýan bu bölegi Θ_p – peýdaly harçlanýan energiýa. Ol şu formulada aňladylýar.

$$\Theta_p = \Sigma(z_i + H_i) \cdot Q_i \quad (132)$$

Ikinji düzüji, doly energiýa turbadaky gidrawliki garşylygy ýeňip geç-mäne gidýär. Energiýaň bu bölegi ulgamda ýitýär, ýöne ol suwy akdyr-mak üçin zerurdyr:

$$\Theta_a = \Sigma q_{ik} \cdot h_{ik} \quad (133)$$

bu ýerde q_{ik} – setiň aýratyn böleklerinde harçlanýan suw; h_{ik} – şol böleklerdäki naporyň ýitgisi.

Θ_a ululyk berlen her bir ulgam üçin setiň tehniki-ykdysady hasabynyň netijesinde kesgitlenilýär.

Soňky, üçinji bölek energiýa dübinden peýdasyz harçlanýar. Ol harçlanýan napor bilen deňeşdireniňde artykmaç berilýän naporyň netije-sinde:

$$\Theta_{d,p} = \Sigma(Q_i \cdot \Delta H_i) \quad (134)$$

bu ýerde ΔH_i – artykmaç napor.

Mysal üçin nasos stanasos stansiýaiýasyndan n sany yzygider ýerleşen nokatlara suw beriji turba üçin, nasosyň döredýän hapory H , iň daşda we ýokarda ýerle-şen nokada 1 suw bermek şerti boýunça kesgitlenýr

$$H = (z_1 + H_1) + \Sigma h_{\text{NASOS STANSIÝA-1}} \quad (135)$$

bu ýerde z_1 - ýeriň üstüniň belgisi; H_1 - 1-njy nokatda talap edilýän erkin napor; $\Sigma h_{\text{NASOS STANSIÝA-1}}$ -nasos stanasos

stansiýaiýasyndan 1- njy nokatda çenli naporyň ýitgisiniň jemi.

Nasos stanasos stansiýaiýaň ýakynynda ýerleşen we kiçi napory talap edýän ähli suw alyjy nokatlarda, suw akdyrmak bu nokatlar üçin harçlanýan napor bilen deňeşdiriniňde artykmaç naporda bolup geçer. Bu artykmaç napor ΔH zerur bolan naporda suw almak üçin, garşylyk emeli usulda ulaldylyp suw alyjy armaturlarda öçürilýär.

Şeýlelikde islendik suw beriş we paýlaýyş ulgam üçin ýokarda görke-zilen energiýalaryň jemi nasos stanasos stansiýaiýada harçlanýan doly gidrawliki energiýa deňdir:

$$\Theta = \Theta_p + \Theta_a + \Theta_{d,p} \quad (136)$$

Ýokarda getirilen doly energiýanyň üç düzüjä bölünmegi onuň bölek-lerini N. N. Abramow we L. F. Moşnin suw geçiriji setiň tehniki ykdysady hasabyny düzmekde ulanyrlar we merkezleşdirilen suw üpjünçilik ul-gam üçin energiýanyň ulanylyş koeffisiýentini ϕ kesgitlemäge mümkinçilik berýär:

$$\phi = (\Theta_p + \Theta_a) / \Theta \quad (137)$$

Haçanda Θ_p bahasy belli bolanda, ol suwy talap edilýän göteriliş beýikli-gine girýär, we setiň hasabyndan alynýan baha, ol öz içine setdäki ýitgileri alýar. Onda ol şuna deň bolar.

$$\Theta_{d,p} = \Theta - \Theta_p - \Theta_a \quad (138)$$

Energiýany uanylyş koeffisiýenti şu görnüşde görkezmek bolar.

$$\phi = (\Theta - \Theta_{d,p}) / \Theta = 1 - \Theta_{d,p} / \Theta \quad (139)$$

Ol näçe $\mathfrak{D}_{d,p}$ -yň bahasy kiçi bolsa, şonçada uly bolar. Hakyky suw üp-jünçilik ulgamyny derňemek üçin we oňa has takyk energetiki baha ber-mek üçin suw harçlanyşynyň kadasyňyň üýtgemeginiň täsiri we setden suw alnylyşynyň hakyky çyzgydy göz önünde tutulmalydyr.

Energiýanyň ulanylyş koeffisiýentiniň kiçi bahasynda ϕ ulgamyň şular ýa-ly blýandygy takyklandy: ýeriň üstüniň belgileri suw sarp edijilere ýakynlaşdygyça aýdyň kiçelýär;

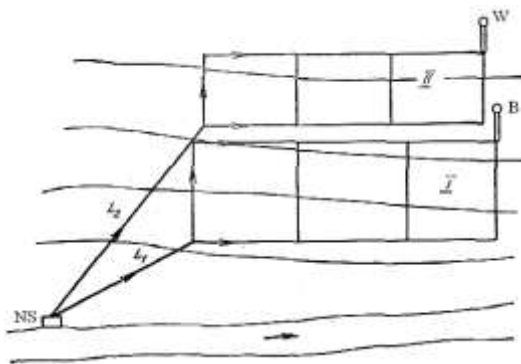
has köp suw alyjylar pes bahaly etrapda we suw berijä ýakynyrak etrabda ýerleçendir;

suw bilen üpjün edilýän ýer uzynlygyna çekilen görnüşdedir;

suw berijä ýakynlaşyldygyça talap edilýän erkin napor kiçelýär;

suw bilen üpjün edilýän ýeriň çäginde aýratyn sarp edijiler üçin talap edilýän erkin naporlaryň ep-esil ara tapawudy görünýär.

Eger-de ϕ -iň bahasy kiçi bolsa, onda peýdasyz harçlanýan energiýanyň $\mathfrak{D}_{d,p}$ bahasy ýokary bolar. Bu bolsa ulgamda energiýanyň ýeterlik dereje-de netijeiz ulanylýandygy bilen häsiýetlendirilýär. Şolar ýaly ulgam üçin zolaklaýyn suw geçirijisini gurmagyň maksada laýykdygy baradaky sora-ga seretmek zerurdyr. Şonuň bilen birlikde peýdasyz harçlanýan energi-ýany (artykmaç naporda ýitirilýän) diňe $\mathfrak{D}_{d,p}$ bahasynyň azalmagy netije-sinde kiçeltmek mümkindir. Oňa bolsa zolaklamak ýoly bilen ýetip bol-ýar. Görnüşi ýaly ulgamyň ykdysady tygşytlýgyny ýokarlandyrmak üçin zolaklamagy kabul etmek şu ýagdaýda maksada laýyk bolar eger-de zolaklamagy döretmek üçin ulgamyň gurluşygynyň bahasynyň ýokarlanma-syny we birnäçe nasos stanasos stansiýaýalarynda işgärleri saklamak üçin çykadjy-lary, energiýa üçin çykarylýan çykadjylaryň azalmagynyň hasabyna üstü-ni ýapan ýagdaýynda amatly bolýar.



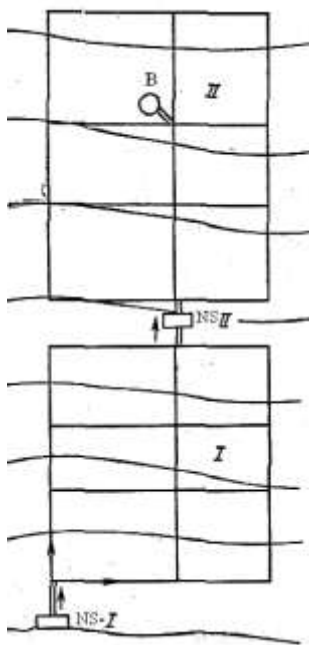
50-nji surat. Parallel zolaklanan ulgam.

Eger-de iletly ýeriň suw üpjünçilik ulgamyny zolaklamagyň maksada laýyklygy baradaky soragy oňuna çözülse, onda dogry we ykdysady taý-dan esaslandyrylan derejede ulgamy zolaklamagyň görnüşini saýlamagy amala aşyrmak (yzygider ýa-da parallel) we zolagyň sanyny kesgitlemek zerurdyr.

Ykdysady taýdan iň amatly zolagyň sany ulgamy gurmaga we ulanmaga çykarylýan iň kiçi getirme harajatda laýyk bolar. Ol ulgamy ul-gamyň aýratyn zolaklara bölnen görnüşleri boýunça tehniki-ykdysady hasaplary deňeşdirip kesgitlenilýär, şonda setde ygtyýar edilýän basyşy berjaý edilişini hasaba alynmalydyr.

Ulgamyň zolaklamagyň görnüşini saýlamaga täsir edýän esasy sebäpler şulardan ybarat: şäheriň tutýan ýeriniň görnüşine; ýeriň üstüniň gurluşy-na; suw bilen üpjün edilýän ýeriň çäginde ýeriň ýapgytlygynyň üýtgeýşi-niň häsiýeti we ululygy; suw çeşmesinden şähre çenli aralyk.

Ulgam parallel zolaklananda gymmatlamak esasan baş nasos stanasos stansiýaiýa-syndan, zolaklanýan ýere çenli aralykdaky suw getriji turbanyň gurluşy-gynyň harajatlarynyň artmagynyň hasabyna bolýar. Ulgam yzygider zolaklananda goýmaça aýratyn duran nasos stanasos



51-nji surat. Yzygider zolaklanan ulgam

stansiýaiýalaryň gurluşygy we ulanylyşy üçin harajatlaryň artmagynyň hasabyna bolýar. Şonuň üçin eger-de suw bilen üpjün edilýän ýeriň, tutýan ýeri keseleýin görnüşde boýun uzalan bolsa (54-nji sur.) onda ulgamy parallel zolaklamak I we II zolaklara, düzgüne laýyklykda has amatlydyr, sebäbi uzyn bolmadyk L_1 we L_2 suw getriji turbalary geçirmek, yzygider ulgamdaky goşmaça nasos stanasos stansiýaiýalary gurmakdan az harajatlaryň çykmagyna getirýär. Eger-de ilatly ýer gorizontalar perpendikulýar ugra uzalsa (51-nji sur.), onda aýranyň I we II zolak we her zolaga aýratyn suw getriji turba geçir-mege derek goşmaça aýratyn nasoa stanasos stansiýaiýasyny gurmak bilen yzygider zolaklamak has amatly bolýar.

Zolaklamagyn görnüşi saýlanylanda iki ulganyň hersiniň artykmaçly-gy we kemçiligi göz önünde tutulmalydyr. Ulgamy parallel zolaklamagyň artykmaçlygyna şular degişlidir:

sarp edijileriň suw üpjünçiliginiň ygtybarlylygy ýokarydyr (yzygider bi-len deňeşdirilende), çünki her bir zolagyň baş nasos stanasos stansiýaiýasyndan biri-birine bagly bolmadyk suw getriji turbasy bardyr.

ýönekeý we ulanyşyň bahasy arzandyr, çünki ähli nasos enjamlary bir baş nasos stanasos stansiýaiýasynda ýerleşendir.

Parallel zolaklamagyň kemçiligi şulardan ybaratdyr:

her bir zolagyň tutýan ýeri boýunça suw getriji tubaň uzylygy ulydyr, bu onuň çykdaýylarynyň artmagyna getirýär:

özelere garanynda ýokary naporly nasosyň kabul edilmeginiň we ýo-kary basyşly suw getriji turba üçin ýokary beriklikdäki turbanyň ulanma-gynyň zerur bolmagydyr.

Ulgamy yzygider zolaklamagyň kemçiligine, her biir zolak üçin goşma-ça aýratyn duran nasos stansiýasynyňgurulmagynyň zerurlygy degişlidir, netijede gurluşygyň we ulanşygynyň çykdaýylarynyň artmagydyr (hususan, hyzmat ediş işgärleri saklamak). Ondan başgada bu ulgamyň ygty-barlygy, ulgamy parallel zolaklamakdan kiçidir.

Zolaklaýyn suw geçirijisiniň taslaýyş tejribeliginde, ýerli şertleriň örän dürlüligi we suw bilen üpjün edilýän ilatly ýeriň aýratynlygy sebäpli, zo-laklaýyn ulgamyň dürli utgaşdyrmalarynyň bolmagy mümkindir. Mysal üçin, suw üpjünçilik çeşmesi ilatly ýerden örän uzkd bolan ýagdaýynda (52-nji surat.) suw arassalaýyş desgasy we 2-nji göteriji nasos stansiýasyşäher-iň ýakynynda gurulsa peýdaly bolar. Şonuň bilen birlikde suw getriji tur-ba I we II zolaklara garanynda yatzgider birikdirilendir, set bolsa aýratyn zolaklar bilen parallel. 53-nji surat. gatysykly parallel-zyzgider zolaklanan ulgam görkezlendir, I we II zolaklar parallel birikdirilendir, III zolak bolsa yzygider II zolaga birikdirilendir.

Suw geçiriji seti ygtyýar edilýän basyşyň şertine görä zolaklamak suw bilen üpjün edilýän ýeriň diňe bir ýeriniň

üstüniň belgileriniň ara tapawu-dy uly bolanda kabul edilmän, ýeriniň üsti tekiz bolan örän uzyn setli suw geçirijide hem kabul edilýär (mysal üçin iri toparlaýyn suw geçirijisinde).

Şolar ýaly ulgamyň baş suw getriji turbasynyň uzynlygy 3-5 müň km. ybaratdyr. Suw getriji turbaň örän uzyn bolmagy geometriki beýikligiň kiçiligine garamazdan turbadaky örän uly nporyň ýitgisinden üstüs çyk-mak zerurçylygyna getirýär. Şonuň üçin hem seredilýän ugam taslananda bir näçe gezek ýokaryk göterýän nasos stanasos stansiýaýasyny gurmak bilen yzgi-der keseleýin zolaklamak soragy çözülýär.

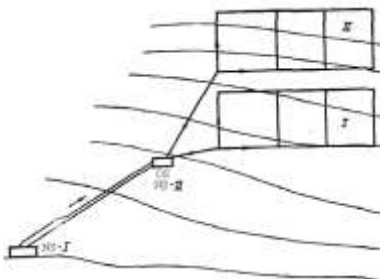
Keseleýin zolaklamak, zolagyň örän uzynlygy sebäpli yzgie görnüşde gurulsa elmydama maksadalaýyk bolýar.

Zolaklaýyn ulgamyň gidawliki hasaby hem adaty suw geçiriji setiň ha-saplanyş usuly ýaly ýerine ýetrilýär, ýöne aşakdaky zolak hasaplananda, onuň ýokarky zolak bilen baglanyşygy hasaba alynmalydyr. Şolar ýaly baglanyşyga mysal bolup: ýolda galman ýokarky zлага geçýän suw, özbaş-dak zolagyň suw sarp edilişiniň möçberine baglylykda hemişelikdigi ýa-da üýtgeýändig; Ýerasty sazlaýjy howuzdan suw almak bilen ýangyny söndürmek; ýangyn üçin ätiýajy suwuň öwezini doldurmak (ýangyn üçin ätiýajy suwuň öwezini doldurmak aşaky zolagyň setiniň üstünden ýolda galman geçýär).

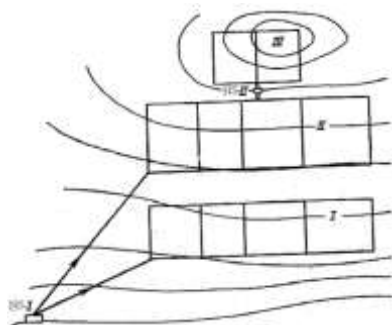
Nasos stansiýasynyňesasy setden suw alýan nokady üçin (gös-göni ýa-da howzyň üstünden) nasapda kesgitlenmedik suw alyjylaryn degişlilikde häsietnamasy görkezlen bolmalydyr.

Öz boluşly zolaklaýyn suw geçiriji ulgam haçanda suw çeşmesiniň bel-gisi hyzmat edilýän ýeriň belgisinden uly bolsa gurulýar, başgşa aýdy-landa suw öz akymyna berlende. Eger-de döredilýän napor bitewi setiň aşaky böleginde çenden aша ýokary basyş döretse, onda "tersleýin zolakla-nyş" ulgamy gurulýar. Bu ýagdaýda set ortasy howuzly iki ýa-da bir näçe zolaga bölünýär

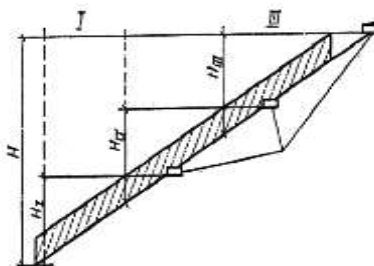
Howza suw ýokarky bölekden gilyär we ol özüne ýa-kyndaky aşaky zolaga hyzmat edýär (58-nji surat.). Bu howuzlar artykmaç napory “peseldijiň” işini ýerine ýetirýär. Şolar ýaly ulgam daglyk ýerlerde ýerleşen şäherlerde kabul edilýär.



52-nji surat.
Suw üpjünçilik çeşmesi
ilatly ýerden örän uzakda
ýerleşendäki parallel
zolaklanan ulgam.



53-njy surat
Gatşykly zolaklanan
ulgam



54-nji surat

Käbir ýagdaýlarda ortadaky howza girýän suwuň artykmaç napory bu ýerde suw elektrik stanasos stansiýaiýasyny döretmek üçin ulanylýar. Suw üpjünçiligiň dünýä tejribeliginde örän kuwwatly irl suw geçirijilerde gurulan şolar ýaly nasos stansiýaiýaaryň birnäçe mysaly bar.

XI bap. Suw geçiriji setiň we suw gertiji turbaň gurluşy

44. Turbaň materýallaryna edilýän esasy talap we suw geçiriji seti enjamlaşdyrmak

Suw geçiriji set ilatly ýeriň suw üpjünçilik ulgamynyň örän jogapkärli ulgam bölegidir we köplenç örän gymmatdyr. Örän çylşyrymly, ýeterlik derejede onuň hakyky işleýiş hadysasyna baglydyr. Suw geçiriji sete edilýän talap-suw alynýan nokadynda talap edilýän suwuň mukdaryny we talap edilýän naporyny üpjün etmek şerti bilen üznüksiz suw bermekdir.

Suw geçiriji set turbalary birikdirip geçirilýär, b. a. zawod usulynda taý-ýarlanan bölerlerden. Gurluşyk ýerinde diňe turbany birikdirmek we ony ýerleşdirmek işleri ýerine ýetirilýär.

Işleýiş şerti bilen laýyklykda suw geçiriji turbaň ulanylyş ýagdaýynda şu aşakdaky talaplar edilýär:

a) beriklik, b. a. ähli bolaýjak içki we daşky güýçlere ýokary garşylykly;

b) jebislik;

ç) suw akanda has az sürtilmedäki naporyň ýitgisini üpjün etmek üçin, onuň diwarlarynyň iç ýüziniň ýylmanaklyk;

d) uzak möhletlik, b. a. akdyrylýan suwuň, topragyň, toprakdaky suwuň

we ş. m. turbanyň materialynyň (ya-da onuň örtüginini) ýeterlik derejede ýokary garşylygy esasynda şertlendirilen, uzak wagtylap hyzmat etmek.

Ondan başgada, turbalar, gurluşygyň ýygnaýyp düzülýän ähli bölekleri ýaly, onuň ýeňillik, ýönekeýlik, çalyt we berik birikdirek (sepinin birik-dirmek) mümkinçiligini üpjün etmelidir. Şeýle hem, suw geçiriji turba, ähli inžerçilik desgalary ýaly, has köp tygşylylyk talaby kanagatlandyrmalydyr.

Naporly suw geçiriji turbalar onuň diwarynyň iç ýüzünden edýän suwuň basyş güýjüniň garşylygyna hasaplanan bolmalydyr. Hasaplanan işçi basyş setiň we suw getrijileriň hasaby netijesinde kesgitlenilýär we dürli setler üçin dürli çäkde bolmagy mümkindir. Turbanyň geçiriliş şeti-ne laýyklykda olar topragyň basyşyna, öz agramyna egrelmegine (çökýän toprakda), ulaglaryň agramyna garşylyk üçin ýeteriklik derejede berikligi bolmalydyr.

Turbanyň özüniň we sepiniň jebisligi suw geçirijisiniň şowly we tygşytly üçin wajyp şertleriň biridir. Turbanyň jebisligi berjaý edilmedik ýagdaýynda elmydama öndürijiksiz suwuň ýitirmegine we ulgamyň ula-nylyş çykdajylarynyň ýokarlanmagyna getirýär. Setden suwuň syzmagy topragyň ýuwulmagyna getirmegi mümkin we düýüpli hatardan çykmaklyga gtırýär.

Dürli ýerleriň suw üpjünçilik ulgamynda we dürli ýerli şertlerde ähli esasy görkezijileriň örän giň çäkde üýtgeýänligini turbanyň görnüşi saýla-nanda hasaba alynmagy zerurdyr (berilýän suwuň mukdary, içki işçi basyş, topragyň häsiýeti we ş.m.).

Häzirki wagtda daşky suw geçiriji setiň we suw getrijileriň gurluşy-gynda çöýün polat azbestosement demirbeton we plastmas turbalar giň-den ulanylýar.

45. Turbalaryň görnüşleri we materialy

Turbalaryň esasy görnüşleri şulardam ybaratdyr:

1. Materiallardan turbalar.
2. Turbanyň birikdiriş usuly.
3. Suw äkidijileri we setleri taslamak (proýektirmek).
4. Suw geçirijileri jikme jik etmek.
5. Turbaň berklik klasyny we materialyny saýlamakda tehniki-ykdysady esaslandyrmak köçeleriň we geçelgeleriň keseligine we uzynlygyna gapdalyndan görnüşinde turbalaryň we armaturlaryň ýerleşdirilişi

Metal turbalar. Daşky suw geçiriji setiň gurluşygynda çöýun we polat turbalar ulanylýar.

Çöýun turbalar, suw ötük set üçin ulanylýar, (ýeriň içinde geçirilende), onuň bir uýy giň agyz; beýleki uýy tekizdir (2- nji a) sursat).

Näporly suw getrijiler we set üçin iki görnüşli turbalar kabul edilýär: boz çöýundan 9583-75 DS-y boýunça merkezden daşlaşmak we ýarym üznüksiz guýmak usulynda diametri 65-1000 mm taýýarlanan turbalar. Olaryň sepi giň agyzyň kömegi bilen ýüp dykyp we asbestlisement palçy-gyny bilen ýapyp birikdirilýär; diametri 65-300 mm turbalar rezin manjet bilen birikdirilýär. Diametri 65-300 mm turbalar 2-6 m uzynlykda, dia-metri 400 mm we uly turbalar 5-10 m uzynlykda goýberilýär. DS-y turba-ny üç görnüşde goýberýär – ЛА, А we Б, olar biri-birinden diwarynyň galyňlygy we dürli basyşy saklap bilijiligi boýunça tapawutlanýar.

Turbany birikdirmek üçin 9583-75 DS-y boýunça şu düzümdäki garyn-dylar ulanylýar: 30-35% asbest, 65-75% markasy 400-den kiçi bolmadyk sement we 10-12% gury garyndyň agramyna görä suw. Dyky hökmünde smola çalnan ýa-da mazut çalnan kendir ýüpi ulanylýar. Bu turbalaryň birikdiriş usuly suratda görkezilendir. (55-nji surat.)

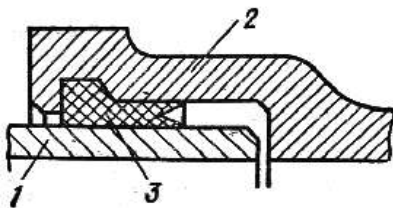
Turba birikdirilende öňden ýatan giňagyza 2 onuň silindirlik ujuny 1 saly- nanda, turbanyň diametrine baglylykda tekiz uç bilen giňagyzyň diwa-rynyň arasynda 5-10 mm boşluk galar ýaly ýerleşdirmeli. Turbalaryň sepi doldurylyp başlamazdan önürti olaryň okuny gabat getirmeli. Soňra giň-agyzdaky boşlugy kendir ýüpi bilen 3 sepiň suw syzmazlygyny üpjün etmek üçin berk dykyzlandyrylar.

Gidrawliki basyşyň iteklemesinden kendiri saklamak üçin asbesto-sementden gulp 4 ýasaýarlar. Asbestosementi topragyň we ýerasty suwuň iýji täsirinden goramak zerurçylygy ýüze çykanda giňagyzdaky boşluga 2-3 mm

galyňlykda reňkden we mastikadan bolan örtük 5 bilen doldurylýar. Birikdirilen turbalaryň içri işçi we barlag basyşy turbanyň klasyna hem-de daşky ýükebaglylykda bellenýär. Olar 1,5 we 1 MPa-dan ýokary bolmaly däldir. Turbanyň gömüliş çuňlugy 4 m çenli we diametri 300 mm çenli bolanda, düzgüne laýyklykda JIA klasly turbalar ulanylýar. Görkezilen usul boýunça turbanyň sepi birikdirilende onuň ýönekeýlidine we uzak ömürliligine garamazdan, turbanyň esasy materialy bilen deňeşdirilende sepiň birikdirilişi berikligini üpjün edip bilmeýär. Birikdirmek köp wagyt talap edýär, turbaň ömrüçe ulanyp bolmaýar, ondan başgada ony mehanizimleşdirip bolmaýar. Sepiniň birleşdiriliş jebisligi köplenç bozulýar.

Sepiň birleşýän ýerindäki rezinden dykyzlandyryjy maýyşgak bolýar, turbanyňka deň bolan berikligi üpjün edýär, turbanyň oky biri-birinden 15mm çenli süýşende we 3-4 çenli aýlananda hem jebis bolýar, şolaryň netijesinde bozulmaklyk ep-esli azalýar. Sepleriň birleşdirmesini doly mehanizimleşdirip bolýar, şol sebäpli zähmet sarp edililigi ep-esli azalýar we işiň ýokary hilligine kepil geçýär.

Sepiň birikdirilişiniň turbanyňky ýaly berkligi üçin barlag we işçi basyşyň ýokary bahasyny kendir ýüpi bilen deňeşdirende has ýokary kabul et-mek bolar. Bu basyş turbanyň klasyna baglylykda 1,75-2,8 MPa we 0,95- 2,0 MPa deň bolar. Bu sepiň birleşdirilişiniň gurnamasy 59-nji suratda görkezilendir.



55-nji surat.
Çoýun turbanyň rezin
dykyzlandyryjy giňagyzyň
kömegi bilen birikdirilişi.

Turbanyň giňagyzyň iç ýüzünde halka oý 2 bar, ol ýerik rezin halka-nyň 3 gerşi girýär. Bu oý turba birikdirilende

rezini süýşirmän saklaýar we ony içki basyşyň iteklemesinden saklaýar.

Sepiň jebisligi turba birikdirilende reziniň ortaky böleginiň gysylmasy we gidrawliki basyşyň hasabyna reziniň öz-özünden dykyzlanmagy neti-jesinde üpjün edilyär. Rezin halka öz düzüminde suwuň tagamyna, reňki-ne we ysyna täsir edýän zyýanly maddalar bolmadyk rezinden ýasalýar. Turbany birikdirmek şu tertipde amala aşyrylýar. Giňagyzyň tegelek oýu- gyna rezin otrudylýar. Birikdirilýän turbanyň tekiz (silindrik) ujunyň 1 daş ýüzüne grafit-gliserin ýagyny çalýarlar. Soňra birikdirilýän turbanyň ujuny ýörite birikdiriji gurluşlaryň kömegi bilen öňden oturdylan turba-nyň giňagzyna girdirýrler.

Çoýun turbadan suw gegriji seti dürli görnüşdäki giňagyzy we flanasos stansiýaly çoýundan şekilli bölejikleriň kömegi bilen birikdirilýär. Olar turbanyň ugruny dikleýin we keseleýin tekizliklerde mümkinçilik berýär. Olaryň kömegi bilen suw geçiriji turbalarda zerur bolan armaturlar otrudylýar we gollar birikdirilýär.(.....) Çoýundan şekilli bölejikler bolmadyk maha-lynda standart däl polatdan kebşirlenip ýasalan şekilli bölejikler ulanylýar

Boz çoýundan ýasalan turbalaryň kemçiligi, onuň dinamiki ýüke erbet garşylyk görkezýänligidir. Uly ýüki saklap bilýän we gowy maýyşgak häsiýeti bolan sozük çoýundan ýasalan turbalar örän giňden ulanylýar. Ço- ýun turbanyň döwürmegi, bejermek işlerini çylşyrymlaşdyrýar we suwuň ýitgisi köp bolýar. Ondan başgada bu turbalaryň ygtyýar edilýän içki ba-syşy çäklendirilendir. Çoýun turbalara, polat turbalar bilen deňeşdirilen-de köp demir harçlanýar.

Polat turbalar örän köp görnüşli diametrde, diwarynyň galyňlygynda, poladyň markalarynda we dürli klasly takyklykda goýberilýär. Olar ýoka-ry beriklikli, köp bolmadyk agramly, maýyşgak bolýar. Polat turbalaryň ýetmezçilikleri şulardan ybarat: poslar we bitýär, metaldäl we çoýun tur-ba bilen deňeşdirilende

hyzmat edýän möhleti gysga, egerde zerur bolan çäreler göz önünde tutulmasa ulanylyş döwründe onuň gidrawliki garşylygy artýar.

Metaly tygşytlamak zerurlygy üçin polat turbalary ulanmaklyk berk çäk-lendirilendir. Suw üpjünçilik ulgamynda daşky poltdan suw geçirijiler üçin kebşirlenýän şu turbalar kabul edilýär:

10704-76, 10706-76, we 10705-80 DS boýunça göni sepli;
8696-74 DS boýunça burum-burum sepli;
102-39—78 TŞ boýunça ýuka diwarly burum-burum sepli;
3262-75 DS boýunça suwgazötük.

Sepsiz polat turbalar, egerde hasaplanyp çykarylan beriklik kebşirlen-en turbany ulanmaga mümkinçilik bermeýän ýagdaýynda kabyl etmek maksada laýyk bolýar.

Kebşirlenen turbalar biri-birinden himiki düzümi we mehaniki häsiýeti boýunça tapawutlanýan dürli polatlardan taýýarlanýar.

Uglerodly polatdan adaty hilde ýasalan turbalar has giňden ulanylýar. Olar has arzan we gyt dälidir.

Suw üpjünçilik ulgamynda turbanyň diametri d hasaplanan beriklige laýyklykda diwarynyň galyňlygyna ----- baglydyr:

d, mm	2,8—4	4—10	6—16
b, mm.....	400	500—1000	1000 we uly

Ähli taraplaýyn ýa-da kä-bir häsietlerini: mehaniki häsiýetini, himiki dü-zümini, synag edilýän basyşy kepillendirmek bilen turbalar dürli görnüş-de goýberilýär. Ondan başgada mehaniki häsietnamasy birmeňzeş kepill-namasy bolan turbalar dürli usulda alnan polatdan hem ýasalyp bilner.

Ugleroidli adaty hilde gaýnaýan polatdan(GP) turbalaryň sowuga döwül-

mek häsiýeti bolýar, şonuň üçin hem olary örän pes temperaturaly ýerde

(-10-20 C) kabul etmek maslahat berilmeýär.

Ýarymdynç (ÝP) we dynç (DP) polatdan turbalar sowukda döwürläne ymtylmasy az bolýar, şonuň üçin hem olar örän pes temperatura şertle-rinde gurluşykda we ulanşykda kabul edilýär.

Bilişiňiz ýaly polat turbalary birikdirmek usuly esasan kebşirlemek bilen

amala aşyrylýar. Düzüminde uglerodyň köp bolmagy olaryň kebşirleş-mesini ýaramazlaşdyrýar.

Arassalaýyş desgasyň reagent hojalygynda suwuk wegaz görnüşindä-ki hloryň hem-de güýçli kislotalaryň turbalary üçin gyzgyn- ýa-da sowuk deformirlenen sepsiz polat turba kabul edilýär. Poslamaýan polatdan tur-balar reagent hojalygynda iýiji erginleri akdyrmak üçin ulanylýar. Şeýle hem syrçаланан we aýnаланан turba ulanmak bolar. Ýerasty suw alyj üçin sepsiz aşak goýberilýän turbalat we burawyň turbalary ýaramlydyr.

46.Metal turbany poslamakdan goramak

Turçalar ulanyş döwründe posloýarlar. Metal turbalaryň möhleti, ygty-barlygy we onuň ulanylyşynyň netijelligi esasan metalyň poslap tozmagy-ny goralyş derejesi boýunça kesgitlenilýär. Turbaň içinden poslamagy diňe bir deşilmegine getirmän çykyntgylaryň ulalmagina içiniň tekizliginiň bozulmagyna getirýär, ol hem turbanyň mese-mälim ötüklik ukybynyň kiçelmegine getirýär. Käbir ýagdaýlarda onuň gidrawliki garşylygy ha-saplanandaky bilen deňeşdirilende 8-9 esse artýar. Bularyň hemmesi ulanylyş möhletiniň gysgalmagyna, bejermek, çalyşmak we goşmaça turba geçirmek üçin, goşmaça maýagoýuma, artykmaç elektrik energi-ýasynyň harçlanmagyna getirýär.

Metal turbalary poslamakdan goramak üçin gowşak we işjeň usullar ula-nylýar. Gowşak usula turbaň daş we iç ýüzüni örütmek ýa-da turbaň daşyna ýörite gabyk örütmek; işjeň usula elektrik goragy degişlidir.

Çoýun turbalara zawotda ýörite posagarjy mastika çalyrlar. Ol ep-esil wagytlap ony poslamakdan goramagy üpjün edýär.

Polat turba öndürilýän zawotlarda posagarşy örtük çalynmaýar. Şonuň üçin hem posagarşy gorag turba goýulmazdan önürti ýa-da goýulyş wag-tynda ýerine ýetrilýär. Ähli polat turbalar üçin kabul edilýän daşky örtük üçin, minerallanan-mazut, polimerlenen-mazut, polimer, etilen we şoňa meňzeş başga örtükler ulanylýar. Poslamazlyga garşy goragyň görnüşi topragyň poslaýdyjylyk işjeňligine baglydyr.

Dünýä tejribrliginde suw geçirijileriň gurlujygynda sementiň esasynda-ky örtük guňden ýaýrady. Bu örtügi uzak wadytlap ulanylyş tejribeligi onuň ykdysady taýdan amatlydygyny we ygtybarlydygyny subut etdi. İçki örtük täze turba şeýle hem ulanylan turba çalmak bolar.

Işläp duran turbalary poslamakdan goramagyň has täsirli serişdesi iç ýüzüni arassalamak we posa garşy örtük çalmakdyr. Pos aýrylanda posuň yzyny doly arassalanýar we turba metal lowurdaýança arassalanýar. Aras-salanandan soň turbanyň geçrip bilijilik ukyby başdakysynyň 95-97%-ne deň bolýar. Turbany arassalamak işi bilen bilelikde gorag örtügi hem çalyňýar.

Turbanyň iç ýüzünde polimer örtük döretmek üçin birnäçe ýugurtlarda bejeriş-dikeldiş işleri ýerine ýetrilende ulanylýan turbanyň içinden poli-mer turbadan örme geçirmek usuly ulanylýar.

Soňky 25-30 ýylda lak-reňk örtügi özüniň has giňden ulanyşyny tapdy. Ol üstlere çalmakışiniň tehnologiýaynyň ýönekeýligini üpjün edýär, birnäçe esse bahasy arzan.

Metal turbalary posdan goramagyň işjeň usulyna poslamagyň elektro-himiki nazarýetine eseslanan katot goragy

degişlidir. Görüşiniz ýaly köp muktarda elektrik energiýasynyň harçlanmasy goragyň bu görnüşini turba- lary goramagyň goşmaça çäresi üçin maksada laýykdyr. Elektrohimiýa usula polat turbalaryň tozmagyny haýalladýan sinikli örtük hem degişlidir

Turbanyň iç ýüzünü goramak suwy taýýarlamak usuly bilen hem üpjün etmek bolar.

Elektriklejen ýolyň uza boýuna geçirilen turbalar, ygyp ýören toklaryň täsirine duçar bolýarlar. Olaryň täsiri astynda turbanyň daşy poslap başlaýar. Yhyp ýören toguň täsirinden turbany goramak bu toguň emele gelmeginiň önümini almak, elektrik transas stansiýaportlaryň demir ýollaryny ýörite enjamlaşdyrmak bilen amala aşyrylýar.

47. Metal däl suw geçiriji turbalar

Suw geçiriji metal däl turbalara demirbeton, asbestosement we plastmas turbalar degişlidir.

Demirbeton turbalar metal turbalar bilen deňşdireniňde birnäçe ar-tykmaçlygy bar. Olar bosa garşy örän durnuklydur, elektrik toguny geçir-meýär, ulanylyş döwründe diwarynyň tekizligini saklamaga ukyplydyr, ol bolsa onuň onuň ötüklik ukybyny hemişe üpjün edýär, metal az harçlanýar we ömri uzak bolýar. Onuň kemçiligi agramy agyrdyr.

Demirbeton napor turbalar, sandyradyp suwuklukly gysmak (12586.0 DS) we merkezdenfugalamak (16953 DS) usullarynda taýýarlanýar, maýyşgk giňagyzyly sepiniň birikdirmesi bolýar. Sepiniň birikdirmesiniň jebisligini tegelek halka görnüşli rezin dykyzlandyryjyny ulanmak bilen üpjün edilýär.

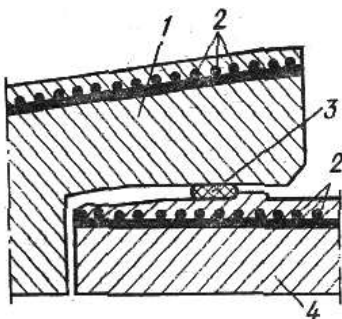
Sandyradyp suwuklukly gysylan turbalary giň agyzyly birikdirmegini ýerine ýetirilişi 2.2- nji suratda görkezilendir, merkezdenfugalanany tyrba-nyňky bolsa 2.3-nji suratda görkezilendir.

Sepiň birikdiriliş konasos stansiýatruksiýasy birikdirilende $0,75-1^0$ töweregi burç de-formasiýasynyň bolmagyna hasaplanandyr.

Turbany birikdirmek birikdirilýän turbaň tekiz ujyna rezin halka geýdir-mekden başlanýar.

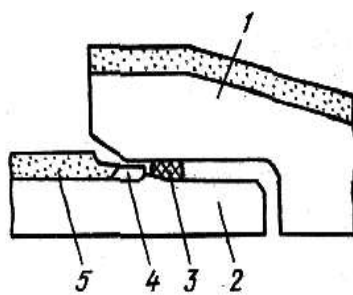
Soňra turbany kranly ýa-da turbagoýberijili ganwa goýberýärler we öňden ýatan turbanyň giň agyzyna görä gönüleýärler. Soňraky birikdirmek, birikdirilýän turbanyň tekiz ujuny öňden ýatan giň agyza girdirmek bilen birlikde rezin halkany hem giň agyzdaky boşluga itekläp salmakdan ybaratdyr. Birikdirmek dürli mehanizimleriň we gurluşlaryň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Goýberilýän turbalaryň diametri 500-den 1600-mm çenli aralykda bol- ýar. Turbanyň hasaplanan içki basyşyna baglylykda, olar berikligine görä üç topara bölünýär. Birinji topar turbalar hasaplanan içki basyşy 1,5 MPa üçin niýetlenendir. Ikinji topar 1,0 MPa, üçünji topar 0,5 MPa. Zawotda turbalar toparyna baglylykda 0,6-1,8 MPa basyşda barlagdan geçirilýär.



56-njy surat. Öňünden dartdyrylyp, sandyradyp suwuklukly gysmak usulynda ýasalan demirbeton turbalaryň giňagyzly birikdirilişi.

1-giňaguz; 2-dartdyrylan burum-burm ar maturlar; 3-rezin halka; 4-turbanyň tekiz ujy



57-nji surat. Öňünden dartdyrylyp, merkezdenfugalamak usulynda ýasalan giňagyz demirbeton turbanyň birikdirilişi.

1-giň agyz; 2-turbaň tekiz ujy; 3-rezin halka; 4-çümdirilen direg; 5-be tonyň gorag gatlagy.

Döwlet standartyna laýyklykda turbalaryň ähli topary, topragyň şertine, ýeriň üstündäki wagytlaýyn ýüke, esasynda daýanyş usulyna we gömlüşiň dykyzlandyrylyş derejesine baglylykda turbanyň ýokarsyna çenli 2-4m çuňlukda geçirilen bolmalydyr.

Hasaplaryň görkezşi ýaly, ähli diametirdäki demirbeton turbalary, hasaplanan içki basyşy 1,0 MPa çenli we kadaly derejede dykyzlandyrylan uşajyk çägeden tekiz esasyda yatan turbanyň üstünden 5m çenli ge-çirmek bolýar. Has ýokary içki basyşly turbalary geçirmek üçin astynda gurşap alýan 90-120⁰ burçlary gapdalyna gum üýşürilen çukurjukly top-rakdan esasyň ýa-da beton ýa demirbeton esasyň bolmagyny talap edýär.

Polat silindirli basyşy 1,0 MPa çenli bolan demirbeton napor turbalary taýýarlamak hem göz önünde tutulýar. Demirbeton turbalaryň poslamagy mümkin, egerde olar senagatda hapalanan suwuň we örän duzly iji Ýerasty suwuň täsir edýän iýiji toprakdan geçirilse. Bu ýagdaýda turbanyň daş ýüzüni mazut ýa-da кызбасслак bilen örtýärler.

Demirbeton turbaň tekiz ujunyň we giňagyzyň ölçegleriniň çoyun we polat turbalaryň tekiz ujunyň we giňagyzyň ölçeglerinden ep-esli tapa-wutlanýandygyny hasaba alynmalydyr. Demirbeton turbany birikdirmek üçin polatdan kebşirlenen urundy ulanýarlar: flanasos stansiýa-tekiz uçly; flanasos stansiýa-giň agyzly; giň agyz-tekiz uçly we tekiz uç- tekiz uçly. Bu urundynyň ähli görnüşleri bir nusgaly.

Asbestosement turbalar - agramy azbolýar, ony getirmek we ganawda ýerleşdirmek ýeňil bolýar: az ýylylyk ötük, ýeterlik derejede posa gar-şy durnukly we elektrik tok geçirmeýär. Olaryň gidrawliki garşylyk koffisiýenti köpdäldir. Olar ulanylyş döwründe iç ýüzüniň tekizligini saklaýar we poslamaýar.

Ýöne bu turba asbestosementiň düzümine girýän birleşmeleri dargatýan

maddanyň täsiri astynda dursa daş ýüzünden poslamagynyň mümkinçiliginiň bardygyny hasaba almak zerurdyr (kalsi oksidiniň gidraty, kalsiniň karbonaty, kalsiniň slikiaty, kalsiniň alýuminaty, magniň karbonaty we baňgalar). Şonuň üçin hem asbestosement turba boýnça gatnaşygy iýiji toprakdan turba geçirilende posa garşy gorag etmegi göz önünde tutma-ly. Egerde topragyň pH 6-dan kiçi bolsa, onda ol iýiji hasap edilýär. To- pragyň iýijiligi, pH näçe kiçi bolsa şonçada güýçli bolýar.

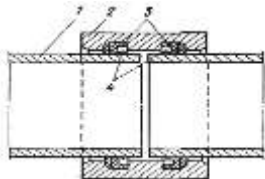
Asbestosement turbalaryň döwürleşenligi sebäpli olar getirilende, düşürilende, ýerinde oturdylanda we birikdirilende seresaplylyk çäreleriniň görülmegi zerurdyr. Turbalara urgý bolanda napryaženiýe ýüze çykýar, ol ygtyýar edilenden ýokary bolmagy mümkindir we diwarynda diňe gidrawliki barlaglarda ýüze çykýan jaýryklar emele getirýr. Asbetosement turbalaryň ulanylyş döwründe kadaly işlemegini kepildendirmek üçin tur-baň egrelmegine getirýän güýüjiň ýüze çykmak şertini aradan aýyrmak zerurdyr. Şonuň üçin çökmegi aradan aýyrar ýaly topragy bozman ony geçirmek zerurdyr.

Asbestosement turbalary 539-80 DS laýyklykda goyberilýär. Olar dört topara bölünýär: BT 6--işçi basyşy 0,6 MPa: BT 9--0,9 MPa: BT 12--1,2 MPa we BT 15--1,5 MPa. İşçi basyş daşky güýüçleriň täsiri bolma-dyk ýagdaýynda turbanyň toparyna baglylykda, onyň ulanyp bolajak iň uly gidrawliki basyşy bolýar. Turbanyň görnüşü ulanylyş şertine görä ha-saplap kesditlenýär. Her topardaky turbalar daşky diametrine we uzynly-gyna baglylykda üç görnüşe bölünýär. Birinji görnüşli turbalaryň diametri 100-500 mm , uzynlygy 3-4 m ; ikinji görnüşliň diametri 200-500 mm , uzynlygy 5 m ; üçünji görnüşli turbalaryň diametri 200 we 300 mm , uzynlygy 6 m bolýar.

Turbalar 539-80 DS boýunça asbestosement muftaň (CAM) (58-nji sur.) ýa-da 17584-72 DS boýunça çoyun muftaň (59-nji surat) kömegi bilen birik-dirilýär.

Muftany dykyzlandyrmak üçin rezin halka ulanylýar. CAM görnüşli muf-ta ulanmak bilen turbalary birikdirmek şu tertipde amala aşyrylýar. Muf-taň oýugyna dykyzlandyryjy rezin halkany oturdýarlar. Soňra birikdiril-ýän turbaň ujyna muftany dolulygna boýuna girdirilýär, ondan soň ony ganawa goýberilýär we öňden ýatan turba gabatlanýar. Muftany süşürmek üçin hyrly domkrat ulanylýar, ony öňden ýatan turba otrudýarlar we berkitýärler.

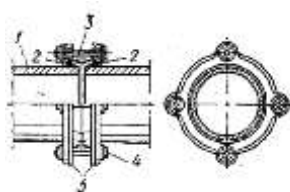
Flanasos stansiýaly çoýun muftalaň kömegi bilen turbalary birikdirmek şolar ýaly tertipde ýerine ýetirilýär: öňden ýatan turbaň ujyna flanasos stansiýay, rezin halkany we muftaň wtulkasyny, birikdirilýän turbaň ujyna bolsa-ikinji flanasos stansiýai we rezin halkany geýdirýärler. Soňra turbalary biri-birine gabatlaýarlar we şol ýagdaýynda ony berkitýärler. Muftaň wtulkasynyň ortarasyny takyk sepde otrudylýar, şaýbaly boltuň kömegi bilen flanasos stansiýalary çekdirilýär.



58-nji surat.

Asbestosement mufta (CAM)
bilen birikdirmek

- 1-asbestosement turba;
- 2-mufta CAM;
- 3-öz-özünden dykyzlandyryjy rezin hal-ka;
- 4-aňyrsyna geçmeýän deşik (oýuk).



59-njy surat.

Flanasos stansiýali çoýun mufta bilen
birikdirmek

- 1- asbestosement turba;
- 2-rezin halka;
- 3-wtulka;
- 4-berkidiji bolt;
- 5-flanasos stansiýalar.

Çoýundan mufta ulanylanda turbalaryň göni çyzykdan birazyrak (5^0 köp bolmadyk) gyşarmagyna rugsat berilýär. Çoýundan muftalar turba-nyň bir bölegi çalşylanda we bejerilende oňaýly bolýar. Onuň ýetmezçili-gi, olar metaldan ýasalýnlygy sebäpli belli bir wagtdan soňra poslap za-ýalanýar.

Asbestosement turbalarda köplenç çöýundan şekilli bölejikler ulanylýar olaryň ujynyň diametri asbestosement turbaň daşky diametri bilen deň bolýar. Olar asbestosement turba bilen muftaň kömegi arkaly birikdirilýär. Şonuň üçin has oňaalylysy çöýun muftalar bolar.

Plastmas turbalar. Polimer materiallardan turbalar beýleki material-lardan bolan turbalardan olaryň peýdaly tarapdan tapawutlanýan birnäçe häsietleri bar. Olar elektrohimiiki posa garşy durnuklydyr. Metal turba ga-ranynda olarda sürtülmedäki naporyň ýitgisi takmynan 30% az bolýar. Bu turbalanyň iç ýüzünde gatlak emele gelmeýär diýen ýaly, şonuň üçin hem wagtyň geçmegi bilen napryň ýitgisiniň artmagy bolup geçmeýär. Turba-larda ýüze çykýan gidrawliki urgy plastmas turbalarda materialynyň ma-ýysgak modulunyň örän kiçiligi sebäpli ep-esli kiçi bolýar. Olar metal we beýleki metal däl turbalardan ýeňildir. Plastmas turbada suw doňsa onuň ýarylmak ähtimallygy kiçi bolýar.

Plastmas turbalar ýerli we toparlaýyn obahojalyk suw üpjünçiliginde, şäherçe we öri meýdan suw üpjünçiliginiň daşky suw geçiriji seti üçin ula-nylýar. Plastmasdan turbalar iýiji toprakly ýerlerde, ýertitreýän etraplar-da we hemişelik doňaklyk zolaklarda, daglyk we batgalyk ýerlerde daşky suw geçirijisinde ulanylmagynyň geljegi bar. Ol ýerde beýleki turbalary ulanmaklyk goşmaaça çykdaýylar bilen baglanyşyklydyr.

Plastmasdan turbalaryň ýetmezçiligi basylanda döwürmezilge bolan gar- şylygy kiçidir we uzynlygyna sünmek koffisiýenti ulydyr.

Suw üpjünçilik ulgamynda polimer materialdan bolan turbanyň diňe haýssysy suwuň hilini 2874-82 "Agyz suw" DS laýyklykda saklanmagy üpjün etse kabul etmek bolar.

Suw üpjünçiliginde daşky we içki set üçin 18599-83 DS boýunça ýasa-lan kiçi dykzylykly polietilenden (ИИИ) we

ýokary dykzyzlykly polieti-lenden (ПБП) naporly plastmas turbalar ulanylýar.

Bu DS-da ýokary dykzyzlykly polietilenden (kiçi basyşly polietilen) tur-balaryň daşky diametriniň (10-1200mm) has doly hatary getirilendir. Kiçi dykzyzlykly polietilen (ýokary basyşly polietilen) turbalary gyýbermek dia-metri 10-160mm aralygynda göz önünde tutulandyr. Görkeilen turbalar dört görnüşde –Л, ЧЛ, Ч we Т işçi basyşy şoňa laýyklykda 0,25; 0,4; 1,0 we 1,6 MPa taýýarlanýar. Bu basyş suwuň temperaturasy 20⁰ C bolanda göz önünde tutulýan möhleti 50 ýyldan az bolmadyk şerti bilen kabul edilýär.

Plastifisirilenmedik poliwinilhlorid (ПВХ) naporly turbalar 6-19-231-83 ТШ boýunça goýberilýär. Olar dört görnüşde ýasalýar: СЛ, С, Т we ТО şolara laýyklykda basyşy 0,4; 0,6; 1,0; we 1,6 MPa, diametri 10-315mm. aralygynda.

Turbalar özüniň ýasalşy boýunça uçlary şu görnüşde bolýar:

giň agyzsyz, ýelimläp birikdirmek üçin giňagyzyly, rezin dykzyzlandyryjy halkanyň kömegi bilen birikdirmek üçin giň agyzly.

Suw üpjünçilik ulgamy üçin şeýle hem 38-102-100-76 ТШ boýunça goý- berilýän naporly polipropilen turbalary ulanmak bolýar. Olar diametri 32-200 mm, işçi basyşy 1,0 MPa çenli aralykda ýasalýar.

Turbanyň materialyny we görnüşini saýlamak olaryň işleýiş şertini, su-wuň temperaturasyny, topragyň iýijiligini, şeýle hem onuň ömrüni hasa-ba almak bilen amala aşyrylýar.

Plastmas turbalaryň iň köp gömüliş çuňlугy beriklik hasaby boýunça kesgitleýär. Temperaturanyň aşaklamagy bilen plastmas turbalaryň ma-ýyçaklyk häsiýetiniň ýaramazlaşýanlygy sebäpli, olary getirmek, düşür-mek, saklamak, birikdirmek we kebşirmek boýunça edilýän talaplar ýerine ýetirmelidir. Daşky howaň örän pes

temperaturaly ýerlerinde ýo-kary we kiçi dykyzlykly polietilen turbalar kabul edilse maksada laýyk bolar.

Turbanyň birikdirilişiniň görnüşü olarň aýdyň işleýiş şertine we geçri-lişine, şeýle hem turbanyň materialyna we şekilli bölekleriň görnüşine baglylykda salýanyp alynýar. Ýokary we kiçi dykyzlykly polietilen hem-de polipropilen turbalar sökülmeýän görnüşinde birikdirilende gatnaşykly gyzdyryp kebşirmek usulynda, a poliwinilhlorid turbalar ýelimlemek ýa-da simli gaz bilen kebşirmek usulynda amala aşyrylýar.

Kebşirläp we ýelimläp birikdirilen naporly plastmas turbalar topragyň içinden geçirilende temperatura sebäpli uzalyp-keltelmegini sazlaýjy düz-güne laýyklykda göz önünde tutulmaýar. Bu uzalyp-keltelmegi azalytmak üçin tomus aýlary turba geçirilende ony ganauyň içinde "egrem-bugram" görnüşinde ýerleşdirýärler.

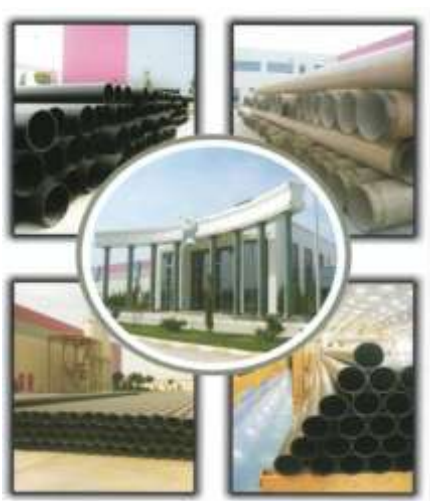
Plastmast turbalaryň zaýalanmagyny haýallatmak maksady bilen olara gönümel gün şöhlesiniň düşmeginden gorap saklanmalydyr.

Häzirki wagtyda daşky suw geçiriji seti gurmak üçin diametri 200 mm we dndan hem uly polietilen, aýnaplastiki turba hem ulanylýar. Olar elektrohimi poslamagyna garşy durnukly, agramy ýeňil we ýeterlik derejede berk, ulanylyş möhleti uzak hem-de beýleki turbalardan gidrawliki garşylygy azdyr. Bu turbanyň ýetmezçiligi barada onuň uzynlygyna giňelmek koeffisiýentiniň uludygyny belläp geçmelidir.

Ýurdumyzdaky turba zawody polietilen, polipropilen, aýna sümli we armirlenen polat simli termoplastik turbalary we şekilli bölekleri öndürýär. Olaryň markalary we diametrleri şulardan ybaratdyr: poliprepilen PE-80 çig malyndan öndürilýän gaz turbasy, diametri 16÷630 mm, işçi basyşy 4; 6; 6,3 we 10 bar. Basyşsyz lagym suwlaryň turbalary diametri 50÷160 mm. Diametri 16 mm we 20 mm bolan damjalaýyn suwaryş turbalary. Polietilen (PPR) turbalar diametri 20÷160

mm işçi basyşy 2,5; 3,2; 4; 6; 10; 16; 20 we 25 bar. Polietilrn PE-100 çig malyndan öndürilýän basyşly agyz suw turbalary diametri 75÷630 mm, işçi basyşy 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 we 32 bar. Polimer kompazision aýna sümli turbalar diametri 300÷1400 mm, işçi basyşy 6; 10; 16 kg s/sm².

Daşky suw geçirijisini gurmak üçin turbanyň materialy saýlananda taslamagyň şertini ähli tarapyndan hasaba almak zerurdyr, mysal üçin akdyrylýan suwuň häsiýetini, ýerasty suwuň iýijiligini, geologiki, gidrogeologiki we howa maglumatlary, talap edilýän turbanyň berkligini we uzak ömürligini, ykdysady we sanitar düşünjeleri we ş.m.



60-njy surat.
Türkmenistanyň turba
zawodynda
öndürilýän turbalar.

48.Set we suwgetrijiler üçin turbanyň beriklik häsýetnama-syny hasaba almak bilen olary saýlamak

Suw geçiriji we suw getrijiler üçin turbanyň materialy we berklik topary saýlananda olaryň işleýiş şertini hasaba almak bilen statiki hasap esa-synda amala aşyrylýar. Turbalar işlän wagtynda içki basyşyň, topragyň basyşynyň, wagytlaýyn ýükiň, turbanyň öz agramynyň we akdyrylýan suwuň

agramynyň, wakkum döwründe atmosfera basyşynyň we daşky Ýerasty suwuň gidrostatiki basyşynyň täsiri astynda bolýar. Görkezilen ýük-leriň utgaşmasyndan bolan turbanyň işiniň aýdyň şerti üçin has howuply-syny dogry hasaba almaklyk, turbaň görnüşiniň has tygşytlýsyny we maksada laýygyny saýlamaga mümkinçilik berýär.

Naporly set we suw getrijiler üçin düzgüne laýyklykda metal däl turba-lar kabul edilmelidir. Çoýun turbadan naporly suw geçirijisini gurmakluk GNweD talabyna laýyklykda ilatly ýeriň, senagat we oba hojalyk kärha-nalaryň çäginde rugsat edilýär. Haçanda işçi basyş 1,5MPa köp bolanda polat turba ulanmaga ygtyýar berilýär. Polat turba şeýle hem demir we awtomobil ýollaryň aşagyndan, jaryň we suw päsgeçilikleriniň üstün-den; hojalyk-agyz suw geçirijisiniň, ulanulan suwlary akdyryjy set bilen kesişýän yerinden; turbalar diregler boýunça estekadadan we tunelden geçirilende, ötük üçin ulanmak bolar.

Çökýän we hemişelik doňaklyk toprakdan geçirilýän turbalarda kadadan çykma ygtyýar edilýär. Bu turbalar üçin polat we plastmas turbalar kabul edilýär.

Turbanyň saklaýjylyk ukybyny ygtyýar edilýän içki gidrawliki basyşyň $p_{\text{çäk}}^0$ çägi we turbaň daşky yüküniň $Q_{\text{çäk}}^0$ çägi kesgitleýär. Bu ýükleri ha-saplanyp alnan içki gidrawliki basyşyň p we daşky yükleriň jemini Q bilen deňeşdirip turbaň topary saýlanýar.

Ygtyýar edilýän çäkli daşky we içki ýükleriň takykklamalary boýunça hasaplaryň esasynda turbanyň görkezijileri tapylýar. Ony ýasamak we kabul etmek Döwlet standartyna ýa-da tehniki şertlere görä kesgitlenilýär.

Hasaplanan içki işçi basyş ulanylyş şertleri boýunça turbanyň uzyn-lygy boýunça dürli böleklerde döwräp biläýjek in köp basyşa deň diýip kabuledilýär.

Daşky yüküň jemi Q turbanyň gömňliş usuly, topragyň häsiýeti, tranasos stansiýaportyň agramy we ş. m. baradaky hakyky maglumatlary hasaba al-mak bilen statiki hasapyň esasynda kesgitlenilýär.

Çäkli içki gidrawliki basyşy $p_{\text{çäk}}^0$ deň bolan turbalary, egerde şu şert ýerine ýetse ulanmak bolar.

$$P \ll m_c p_{\text{çäk}}^0 \quad (140)$$

bu ýerde: m_c -turbanyň işleýiş şertini hasaba alýan koffisiýent.

Turbanyň seredilýän görnüşiniň we toparynyň saklap bilijilik ukybyny häsiýetlendirýän $Q_{\text{çäk}}^0$ ululyk bilen, buturbaň hasaplanan daşky ýükleriň jeminiň arasynda şu gatnaşyk hem ýerine ýetmelidir

$$Q \ll m_c Q_{\text{çäk}}^0 \quad (141)$$

Turbanyň işleýiş şertini hasaba alýan koffisiýent m_c şu formula boýun-ça kesgitlenilýär

$$m_c = m_1 m_2 / \gamma_n \quad (142)$$

bu ýerde: m_1 – turba ýasalandan soň onuň barlanan gysga wagytlyk synagyny hasaba alýan koffisiýent; m_2 - ulanylyş döwründe materialyň könelmegi, poslamagy we ýukal-magy netijesinde turbanyň beriklik häsiýetiniň peselmegini hasaba alýan koffisiýent (m_1 we m_2 koffisiýentleriň bahasy turba ýasalandaky DS-na ýa-da tehniki şertlere, şeýle hem GNweD-na laýyklykda kabul edilýär) -ygtybarlyk koffisiýenti, turbaň jo-gapkärlilik derejesi boýunça onuň beriklilik toparyny hasaba alýar.

Turbanyň jogapkärlilik derejesi GNweD-iň görkezmesine laýyklykda suwberniň üpjünçiliginiň kategoriýasyna baglylykda üç topara bölmek bol-ýar.

Çoýun, asbestosement we demirbeton turbalar hasaplanan içki basyşyň wehasaplanan daşky ýükiň bilelikdäki

täsirine gürä hasaplanylýar.

Hasaby ýeňilleşdirmek üçin şoňa laýyk gilyän grafik bar, ol **p** we **Q** güýçleriň bilelikdäki täsirine baglylykda turbalaryň toparynyň dürli gör-nüşini salýlamaga mümkinçilik berýär.

Turbanyň ýatjak ýerinde profil ýasalsa we gömülýän topragyň dykyz-landyrylyş derejesi ýokarlandyrylsa, turba täsir edýän hasaplanan ýükiň jemini azalydyp bolýandygy hem gözöňünde tutulmalydyr. Bu ýagdaýda turba ýöne tekiz ýerde ýatan turbadan, köp basyşy saklap bilýär, netijede turbany geçirmegiň bu usuly ulanylsa ykdysady taýdan maksada laýyk bolýar.

49.Naporly turbalary synagdan geçirmek

Birikdirilen napor turbalar berikligi we jebisligi boýunça synagdan geçirilýär. Synagdan geçirmegiň iki usuly bar: suwukluk ýa-da gaz bilen. Has giňden ýaýrany suw bilen synagdan geçirilýän gidrawliki usuldyr. Howa bilen synagdan geçirmek gaz usuly, haçanda howa şertleri suw ulanmaga mümkinçilik bermeýän şertlerinde ya-da suw gyt bolan ýagdaýynda kabul edilýär.

Synagdan geçirmek düzgüne laýyklykda iki döwürde geçirilýär. Birinji döwür turba gömülmänkä berikligi we jebisligi boýunça öçünden synag-dan geçirilýär. Ikinji döwür haçanda turba doly gömülenden soňra, berikligi we jebisligi boýunça kabul ediliş (gutarnykly) synagdan geçirmek amala aşyrylýar. Synaglaryň iki görnüşü hem gidrantlar, howa çykaryjy-lar we goraýjy klapynlar otrudylmazýndan önürti ýerine gapak ýapyp amala aşyrylýar. Suwuklyk bilen synagdan geçirilende turbany doldurmak üçin suwy işläp duran suw geçirijisinden ýa-da ýakyndaky suw çeşmesinden alynýar. Turbalar synagdan geçirilende zerur bolan basyş mehanizim-

leşdirilen gysgyjyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Belli bir wagtdan soň haçanda turbadaky basyş işçi basyşa çenli peselenasos stansiýaon turbanyň gözden geçriş işleri ýerine ýetirilýär. Napor tyrbalar suwukluk bilen önünden sy-nagdan geçdi diýip haçanda synag basyşynda duran wagtynda turba we şekilli bölekler deşilmese, şeýle hem işçi basyşynda duran wagtynda olar suw akdyrmasa aýdyp bolýar. Tapylyan şikes ýeri düze dilýär we soň-ra turba gaýtadan önünden synagdan geçirilýär. Synag geçirilip bolandan soň suwy turbanyň indiki synag geçiriljek bölegine akdyrylýar. Synag doly gutarandan soňra suw hapalanan suwlary akdyryjy sete ýada ýagyn suwuny akdyryjy jara göýberilýär.

Tutbanyň gutarnykly suwukluk bilen synagy ganaw gömülenden we turba suwdan doldurylandan 1-3 g.g geçenden soňra başlanýar. Gutar-nykly synagda turbadan hakyky syzýan suwuň mukdary kesgitlenilýär we ol ygtyýar edilýän möçberinden geçmeli däl.

Synag basyşynyň ululygy, onuň täsir edýän wagty, syzmasynyň ygty-ýar edilýän möçberi we synag bölegiň uzynlygy, taslamaň we inasos stansiýatruksi-ýaň normatiw dokumentler boýunça kesgitlenilýär.

Turbanyň berikligini gaz bilen synagdan geçirmek usuly, egerde on-daky işçi basyş 0,5 MPa-dan geçmeýän bolsa amala aşyrylýar. Jebissiz-ligi we beýleki şikesler syzyp çykýan howaň sesi boýunça; turbalaryň birikdirilen sepi we beýleki ýerleri sabyn köprüjigi bilen örtülende howaň çykýan ýerinde emele gelyän düwmejikler boýunça; jebis däl ýerinden çykýan yslandyrylan howaň ysy boýunça, we başgalar boýunça ýüze çy-karylýar.

50.Suw geçiriji turbaň ýerleşdirilişi we otrudylyş çuňlugy

Turbaň ýerleşdiriliş çuňlygy topragyň doňuş çuňlugyna, turba boýunça berilýän suwuň temperaturasyna we onuň berliş kadasyna baglydyr.

Topragyň doňuş çuňlugy diňe bir dürli etraplar üçin dçrli bolman şol bir etrapda hem topragyň häsiýetine, Ýerasty suwuň bolmagyna, ösüm-lükli örtüge, garyň bolmagyna we galyňlygyna, ýeriň üstüni güniň gyzdy-ryş şertine we ş. m. baglydyr. Bu ýagdaýlaryň ählisi her bir aýratyn ýag-daýda ýerleşdiriliş çuňluk bellenende hasaba alynasos stansiýaabir tarapdan, artyk-maç çuňlugyň bolmazlygyna we, ikinji tarapdan, turbaň üznüksiz işle-megini üpjün etmäne mümkinçilik berýär.

Suw getriji turbanyň otrudylyş çuňlugy kesgitlenende ähli sanalyp geçi-len şertler ýylylyktechniki hasabyň kşmegi bilen hasaba almak mümkindir. Ýöne bu hasaplar bir näçe goýbermeleriň girizilmeginiň zerurlygy we hasap parametrleri takyk kesgitlemegiň kynlygy sebäpli doly takyk netije berip bilmeýär.

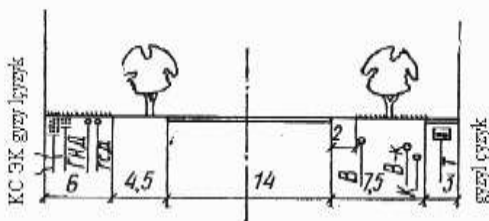
Paýlaýjy set üçin olaryň iş kadasynyň üýtgäp durmagy we ulanylýan diametrleriň üýtgeýiş çäginin ululygy netijesinde ýylylyktechniki hasap ýerine ýetrilmeýär we turbaň otrudyrylyş çuňlugy ýerli şertleri hasaba almak bilen tejribeleriň maglumaty esasynda kesgitlenilýär. GNweD gör-kezmesi boýunça turbaň otrudylmaly çuňlugy turbaň aşaky gyrasyna çen-li hasaba almak bilen topragyň hasaplanan doňuş çuňlugyndan 0,5m köp bolmalydyr. Metal turbalaryň otrudylyş çuňlugy takmynan demirgazykda ýerleşen ýurtlar üçin 3-3,5m, orta guşaklykdakylar üçin 2,5-3m we gün ortadaky ýugurtlar üçin 1,25-1,5m deň bolýar.

Otrudylyş çuňlugyň iň pesi turbany daşky ýükün

(transasos stansiýaportuň) täsirin-den goramak we tomus aýlary gyzmak şerti boýunça kesgitlenilýär. Turbaň gymmagyndan gramak düşünjesi boýunña hojalyk agyz suw geçiriji turbaň ýokarysyna çenli 0,5m az bolmaly dälendir.

Şol bir ýer üçin kabul edilen turbanyň otrudylyş çuňlugy, ähli set we suw getriji turba üçin takmynan birmeňzeş kabul edilýär. Ol esasan ýeriň üstüniň tekizligine görä geçirilýär. Turbanyň gapdaldan (boýna kesigi) setiň islendik böleginiň suwuny boşatmak we ondaky howany çykarmak mümkinçiligini üpjün ediler ýaly taslanan bolmalydyr. Şonuň üçin seti ýeriň üstüniň gurluşyny görä dürli böleklere bölünýär, ýöne onuň kiçijek üýtgemeleri göz önünde tutulmaýar. Suw getriji we baş turbaň aşaky no-kadynda onuň suwuny boşatmak üçin suw çykarjy otrudylýar, a ýokarky nokadynda howaň çykarmagyny üpjün edýän wantuz otrudylýar.

Dürli turbalaryň we simleriň şäherdäki köçäň aşagynda ýerleşdirmegiň maslahat berilýän käbir çyzgysy 61- nji a we b surat. görkezilendir. Şunuň bil-en bilikde bir ganawda beýleki turalar bilen bilelikde geçirmek göz önün-de tutulýar.



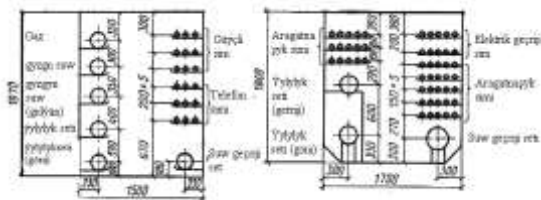
61-nji surat.

AS-aragatnaşyk simi; ES-elektrik simi; ÝS-ýagtylandyryş simi; S-suw geçiriji;

U-ulanylan suwy akdyryjy; ÝS-ýylylyk seti; Ýa-ýagnyň suwuny akdyjy;

AS-aragatnaşyk simi; ESelektrik simi; ÝS-ýagtylandyrys simi;
S-suw geçiriji; U-ulanylan suwy akdyryjy; ÝS-ýylylyk seti;
Ýa-ýagnyň suwuny akdyryjy; KBGG-kiçi basyşly gaz geçiriji;
OBGG-orta basyşly gaz geçiriji; BS-baş set;

Dürli maksatly köp sanly turbalary we simleri bolan iri şäherlerde we senagat kärhanalarynda, olary bir ýerde geçirmek üçin ýörite içinden ýörelýän örtükler (tuneller) gurulýar. Ol ýoly gazmazdan turba aňsat gözegçilik etmäne we bejermne mümkinçilik berýär. Şolar ýaly ýygnan-ýan demirbeton böleklerden ýasalan içinden ýörelýän örtügiň görnüşi 63-njy a we b sur. görkezlendir.



217

Suw geçiriji turba oturdylandan we gidrawliki synagdan geçirilenden soňra ulanmaga goýbermezden öňürti, olar uly tizlikli suw akdyryp ýu-wulmalydyr. Uly diametrli turbalarda içinde iş geçirmäne ygtyýar berilýär olaryň içi ýuwulmazdan öňürti el güýüji bilen bar bolan hapalardan aras-salanmalydyr. Soňky wagtylarda seti howaly suw bilen ýuwmak giňden ulanylyp başlady, ol bu iş üçin wagty we ýuwmana harçlanýan suwy ep-esli azalytmaga mümkinçilik berýär.

Hojalyk agyz suw üçin niýetlenen suw geçiriji turba, ondan başgada zy-ýanasos stansiýayzlandyrylmalydyr. Şonuň üçin turbaň belli bir bölegi düzüminde 20-30 mg/litr hlörly suw bilen doldurylýar. Turbany hlörlemek azyndan bir gije-gündiz dowam etmelidir. Set zyýanasos stansiýayzlandyrylandan soňra ýenede gaýtadan ýuwulmalydyr.

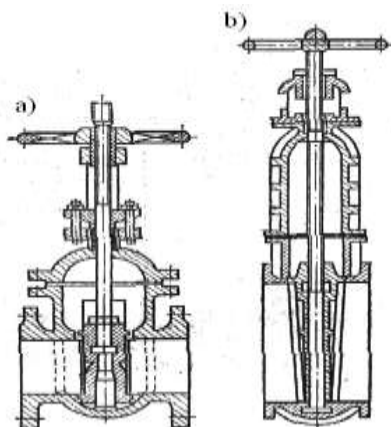
51.Suw beriş we paýlaýyş ulgamyndaky armatular

Suw geçiriji setiň işini sazlamak, oňa hyzmat etmek, bejermek we ygty-barly işleýişini üpjün etmek üçin ol armaturlar bilen enjamlaşdyrylýar. Turbada oturdylyan armaturlar maksydy boýunça şu görnüşlere bölünýär: nasosyň we turbanyň suwuny ýapmak we açmak üçin ýapyjy armaturlar; suwuň akymyny öz-özünden (awtomatiki) usulda ýapmak üçin ýapyjy-goraýjy armaturlar; nasos stanasos stansiýaýasyndan çykan ýerinde we setiň iň amat-syz nokadynda bellenen basyşy saklamak üçin sazlaýjy armaturlar; turba-daky howany aýyrmak we çykarmak üçin aerassion armaturlar; setdäki basyş kesgitlenen çäginde ýokarlanmagynyň öňüni almak üçin goraýjy armaturlar; suw alyjy armaturlaryň kä-bir görnüşi birwagtyň özünde bir-näçe işi ýerine ýetirmegi mümkindir, mysal üçin ýapyjy we sazlaýjy ar-maturlaryň işini.

Turbada oturdylýan armaturlaryň görnüşini we parametrini saýlamak suw üpjünçilik ulgamynyň çyzgysyna, nasosyň enjamlaryna we suwuň sarplanyşyna baglydyr.

Setiň we suw getriji turbanyň bejerilýän bölegini, nasos enjamlary ýapmak üçin ýapyjy armaturlar hökmünde zadwižka we aýlanýan burgy kabul edilýär. Zadwižkalar ýapyjy böleginiň ýasalşy boýunça parallel we pahna görnüşine bölünýär

Parallel zadwižkalarda akymň öňi iki sany öz ara birikdirilen tegelek ýasy demiriň kömegi bilen ýapylýar. Olar ortasynda ýerleşdirilen bir ýa-da iki sany pahnaň kömegi bilen iki gapdala iteklenýär. Tegelek demirlerdäki we zadwižkadaky jebislendiriji halkalar onuň okuna perpen-dikulýar we biri birine parallel ýerleşendir (64-nji a. surat.).



64-nji surat.
Parallel (a) we pahna
görnüşli (b) zadwižkalar

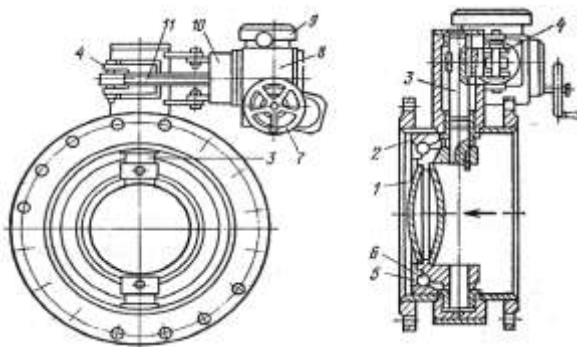
Pahna görnüşli zadwižkalarda (64-nji b. surat.) akymyň öňi tegelek galyň demiriň kömegi bilen ýarýpylýar. Tegelek galyň demir ýapgyt ýerleşen jebislendiriji halkalaryň arasynda öz ýoly boýunça hereket edýär. Zad-wižkalaryň iki görnüşü hem tegelek demri göteriji oky daşyna çykýan we çykmaýan görnüşinde ýasalýar. Birinjisiniň boýy uly bolýar. Hojalyk-

agyz suw geçirijisiniň gurluşygynda çykýan okly arassaçylyk düşinjesi bo-ýunça oňoýsydyr.

Zadwižkalar 0,25-6,4 MPa basyşa we diametri 50-2000 mm aralygynda goýberilýär. Uly diametrli zadwižkalar öwrülýän turba bilen enjamlaş-dyrylýar. Ol turbada kiçi diametrli zadwižka otrudylýar. Ol uly zadwiž-ka açylanda we ýapylanda onuň öňündäki hem-de yzyndyky basyşy deňleşdirmek üçin hyzmat edýär. Zadwižkalar el güýüji, suwuklyk we elek-trik togy bilen hereketlendirilýän görnüşde bolýar. Hereketlendirilişiň görnüşi ulanylyş şertine, elektrik togunyň barlygyna, awtomatizasiýalaş-dyrylyş şertune we başgalara görä kesgitlenilýär.

Ýapyjy armatur hökmünde aýlanýan burgy has giňden ulanmasyny tap-dy. Olar zadwižkalar bilen deňeşdireniňde birnäçe artykmaçlygy bardyr: agramy ýeňil, göwrümi kiçi, ygtybarlyk görkezijisi ýokary, dolandyр-mak ýeňil, turbadaky suw çykarlanda ondaky suwy doly aýryp bolýar. Ol hem gysgalyry onda suwuň doňmazlygyny aradan aýyrýar. Onuň kemçi-ligi hem olarda gidrawliki garşylyk örän ýokary bolýar, ýöne suw üpjün-çilik ulgamynyň turbasyndaky suwuň tizliginde (1-2 m/s) naporyň ýitgisi ujypsyzdyr. Tegelek demirli burgularyň kemçiliginiň ýene biri hem turba arassalanda olar oňaýsyzlyk döredýär.

Tegelek demirli aýlanýan burgyň esasy bölekleri 67-nji sur. ýapyk ýagda-ýynda görkezlendir. Tegelek demir 1, aýlanýan okuň 3, kömegi bilen ry-çaga 4, berk birikdirilendir. Tegelek demri—oky—ryçagy aýlamak şpin-delli 11, amala aşyrylýar. Ol ryçaga bilen şarnir arkaly birikdirilendir. Elektrik hereketlendirijiniň 8, ýa-da elde aýlanýan şturwalyň 7, okunyň aýlawly hereketi gurşaw düwüniň 10, kömegi bilen şpindeliniň öňe bolan hereketi üýtgedilýär.



65-nji surat.

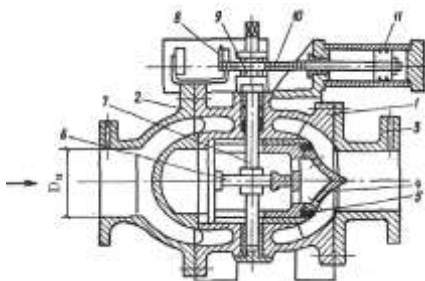
Tegelek demirli aýlanýan burgy $P_s=1$ MPa basyşly.

Jebislendirmek tegelek demriň gyrasyndaky oýukda oturdylan rezin halkaň 6, kömegi bilen amala aşyrylýar. Rezin halka te-gelek demire gysyjy halka 5, arkaly berkidilendir. Ýapyk ýagdaýynda je-bilendiruiji halka burgudaky sedlo 2, gysylandyr.

Burgynyň işçi ýagdaýy—doly açyk (bu wagyt tegelek demriň ýasy tara-py suwuň akymyna paralleldir) ýa-da doly ýapyk. Elektrik hereketlendiriji tegelek demir ahyrky ýagdaýyna baranda gutuda 9, ýer-leşdirilen öçürgiç bilen öçrülýär.

Aýlanýan tegelek demirli burgular diametri 50-2400 mm aralygynda 0,25-1 MPa basyşly el bilen, elektrik tokly we suwuklukly hereketlen-dirilýän görnüşde ýasalýar.

Daşyndan herekete getrilýän halkalaýyn zadwižkanyň gurluşy 65- nji surat



66-njy surat.

Halkalaýyn zadwižka.

1-gabyk; 2 we 3-girdiriji we çykaryjy kelte turba; 4-ýapyjy porşen; 5- jebislendiri; 6-ekssentrik; 7-aýlaýjy ok; 8-porşeniň ýagdaýyny görkeziji; 9-şestrna; 10-ölçeýji ştok; 11-gidrosilindir.

görkezlendir. Gidrosilindiriň porşen bölegine suw girende ölçeýji ştok şesternanyň üsti bilen ekssentrikli aýlaýjy oky aýlaýar. Ýapyjy porşen suw çykaryjy kelte turbany ýapýar. Ony açmak şon tersine bolup geçýär, haçanda gidrosilindiriň ştokly bölümüne suw girende. Şolor ýaly zadwiž-kany dolandyrmak beýleki ýokarda görkezlen zadwižkalardan ep-esli ýe-ňildir.

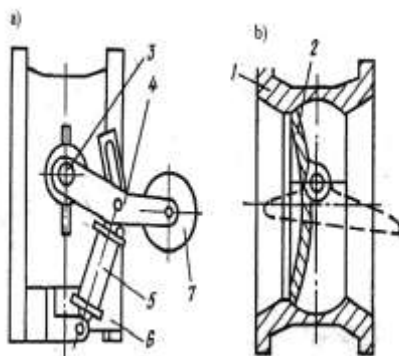
Halkalaýyn zadwižka dolandrylyş guralynyň ýasalşyna baglylykda goraýjy (gidrawliki urgudan) we ýapyjy gurluş; goraýjy, ýapyjy we sazlaýjy gur-luş; tersleýin klapen; drosselirleýji gurluş; basyşy sazlaýjy; taşlaýjy gur-luş; dereje sazlaýjy hökmünde işläp bilýär. Şular ýaly zadwižkalar häzir-ki wagtda giňden ýasalmaýar.

Ýapyjy armaturlaryň diametrini saýlamak ondan akýan suwuň amatly tizligini hasaba almak bilen amala aşyrylmalydyr. Bu tizlik, düzgüne la-ýyklykda turbadan akýan suwuň amatly tizliginden ýokarydyr.

Ýapyjy-goraýjy armatur hökmünde tersleýin klapen ulanylýar. Ol dürli görnüşde, diametri 50-1000 mm, basyşy 0,25-4,0 MPa aralygunda goý-berilýär. Hazirki wagtda ýapylyşy sazlanýan aýlanýan tersleýin klapenlar dia-metri 200-1000 mm aralygynda ýasalýar (67-nji surat). Olar suw tersleýin

akanda turbany urgusyz ýarmak üçin we nasosy ýapyjy gural işletmek we duzurmak göz önünde tutulýan awtomatlaşdyrylan nasos stanasos stansiýaýalarynda oturtmak üçin nietlenendir. Suwuň akmynyň täsiri astynda tegelek demir leňňer bilen okuň daşynda 85° aýlanýar we klapaň açylýar. Nasos işe goýberlende ýapyk klapanyň ilkinji $57-63^{\circ}$ aýlawuny çalyt geçýär, a soňky $22-28^{\circ}$ aýlawuňy haýal geçýär. Tegelek demriň aýlawunyň haýallamagy-ny dempfer amala aşyrýar. Ol porşende basyşda duran ýag drosseliň deşi- giniň üstünden tekizligiň bir tarapyndan beýleki tarapyna akmagy arkaly bolýar. Klapanyň daşky gabygy çöýundan, a beýleki gurallary polatdan ýasalýar. Bu klapaňlar gidrawliki urgyň önçni almaga niýetlenen gurluş-lar üçin giňden ulanylýar.

Şeýle hem turbalarda bir tarapyndan asylan ýapylyş sazlanmaýan ters-leýin klapaňlar hem otrudylýar(68-nji surat) Olar diametri 50-150 mm araly-gynda goýberilär.



67-nji surat.

Ýapylyş sazlanýan
aýlanýan

tersleýin klapaň.

a)-umumy görnüşi;

b)-kesigi;

1-daşky gabygy; 2-tegelek demir; 3-ok;

4-tegelek demriň leňňeri;

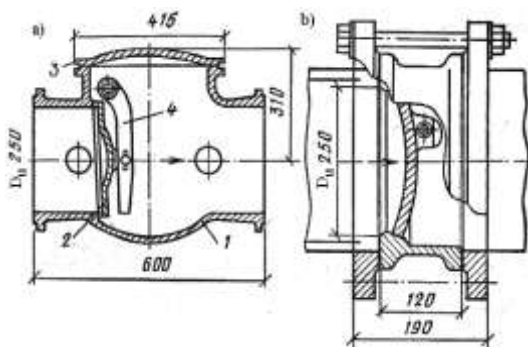
5-gidrosilindr-dempfer;

6-kronşteýin;

7-deňleýji agyrlyk;

Zadwižkaň, burgyň we terisleýin klapanyň ýerleşdirilmeli ýeri suw ge-çriji setiň çyzgysyna, onuň uzynlygyna we jikme-jikligine, nasos stanasos stansiýaýasyndaky enjamlaryň we serişdeleriň düzülişine, ulanylyş şertine we beýlekiler baglydyr.

Daşky turbalarda armaturlar guýyda otrudulýar. Onuň ölçegi armaturlaryň göwrümine we suw geçiriji düwüniň düzülişine baglydyr.



68-nji surat.

Ýapylyşy sazlanmaýan aýlanýan tersleýin klapa.

a)-batly ýapylýan görnüşli; b)-urgusyz görnüşli; 1-daşky gabygy; 2-klapanýň tegelek demri; 3-daşky gabygyň gapagy; 4-leňner.

Ulgamyň bahasyny arzanlatmak üçin kesgitli şertlerde guýusyz zadwi-şka oturtmak bolýar. Suw getriji turbaň boýunda gidrawliki urgyň önüni almak üçin nietlenen gurluş hökminde tersleýin klapa oturdylanda, olaryň ýerleşmeli ýerleri hasaplara laýyklykda kesgitlenilýär.

Suw üpjünçilik ulgamynyň bellenen iş kadasyny üpjün etmek maksady bilen suwuň basyşyny sazlamak , şeýle hem aýlanýan burgyň we kalkaly zadwižkaň esasyndaky basyşy sazlaýjy klapalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Sazlaýjylar özüniň gurnalyňyna baglylykda "özünden soňda" we "özünden öňde" basyşy awtomatiki usulda saklaýan görnüşde bolýar. Basyşy sazlaýjylaryň iki görnüşi hem çöýundan leňnerli flanasos stansiýadan $p_s=1,6$ MPa basyşda taýýarlanýar (72-nji surat).

Sazlaýjylaryň iki görnüşi hem gurluşy boýunça birmeňzeş diýen ýaly, olaryň ara tapawudy diňe bir, "özünden soňda"

basyşy sazlaýjyda iki basgançak klapan aşakdan ýokaryk ýapylýar (klapan ýokaryk galanda), a "özünden öňde" basyşy sazlaýjyda ýokardan aşak ýapylýar (klapan aşak düşende).

Basyş impuls turbajygynyň kömegi bilen sazlanýar. Ol turba bilen dia-fragma kamerany (başy) birikdirýär we ýükli leňnere garşy täsir edýän güýç döredýär. Diafragma täsir edýän suwuň sazlanýan basyşy, klapyň ok bilen birikdirilen leňnerdäki ýükiň güýji bilen deň agramlaşdyrylýar.

"Özünden öňde" basyşy sazlaýjyda impuls turbajygynyň bir uýy sazlaýjy-dan öňde turba, a beýleki uýy bolsa diafragmaň başyna birikdirilendir (69-nji a we b surata seret). Ýükli leňneriň täsiri astynda iki eýerüstli klapan ýapyk ýagdaýynda durýar. Haçanda turbadaky basyş çäklendirilen derejesinden ýokarlanyp başlan wagty,

sazlanýan suw impuls turbajygynyň üsti bilen rezinden diafragma täsir edýär. Soňra ýükli leňneriň güýjünden üstün çykýarda klapan açýar, sazlaýjynyň önündäki turbada bellenen basyş dö-reýänçe suwy geçirýär.

"Özünden soňda" basyşy sazlaýjyda impuls turbajygynyň bir uýy sazlaýjy-dan soňdaky turba, a beýleki uýy bolsa diafragmaň başyna birikdirilendir

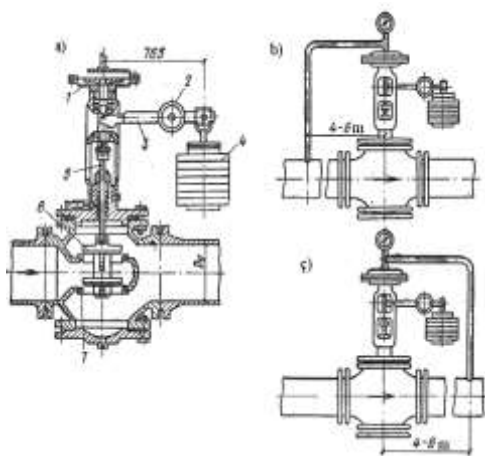
(69-nji b) surata seret) Häzirki wagtda senagat önümçiligi şolar ýaly arma-turlary diametr 300 mm çenli goýberýär.

Aýlanýan burgular sazlaýjy hökmünde ulanylanda elektrik releli we sazlaýjy klapanly dolandyryjy gurluş bolan gidropriwod bilen enjamlaş-dyrylýar. Ol burgynyň önünde ýa-da soňunda talap edilýän basyňy sakla-mana düzülýär. Turbanyň gözegçilik edilýän nokadynda basyşyň talap edilýän bilen deňeşdirilenden ýokary ýa-da pes bolsa, basyşy bellenen çäginde saklamak maksady bilen burgynyň ýapmana ýa-da açmana gidro-priwoda mejbur edýär.

Suw üpjünçilik ulgamynda basyşy sazlaýjy hökmünde

aýlanýan burgyň deregine halkalaýyn zadwižka hem ulanmak bolýar.

Suw beriş we paýlaýyş ulgamyň kadaly iş şertini döretmek üçin turbalar aerasion gurluş bilen enjamlaşdyrylýar. Olar suw getriji turbanyň ýokarky nokadynda ýygnanýan howany çykarmak üçin, turba meýilnama esasyn-da ýa-da hatardan çykarlanda boşadylmagy netijesinde emele gelýän howany çykarmak üçin, şeýle hem suw getriji turba tutuşlaýyn ýa-da onuň belli bir bölegi suwdan doldurylanda howany çykarmak üçin zerurdyr



69-nji surat.

Basyşy sazlaýj.

a--"özünden soňda"

basyşy sazlaýjyň

umumy görnüşi;

b--"özünden öňde" ba-

syşy sazlaýjyň turbada

otrudylyşynyň

çyzgysy;

ç--"özünden soňda"

basyşy saz-laýjynyň

turbada otrudylyşynyň

çyzgysy;

1-sazlaýjyň başy;

2 we 4-ýükler;

3-leňner;

5-ştok; 6 we

7-suwy sazlamak üçin

paýlaýjy gurluş.

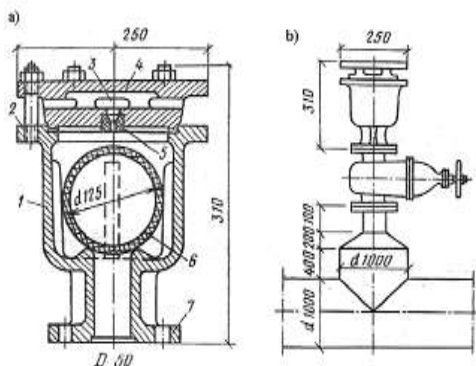
Turbadaky kiçi göwrümlü howany awtomatiki usulda çykarmak üçin ulanylyp ýören wantuzlar kabul edilýär. Ulanylýan şar şekilli wantuz (70-nji surat) aşaky 2 we ýokarky 7 flanasos stansiýali silindir şekilli çöýün gabykdan durýar. Ýokarky flanasos stansiýaa howa çykarmak üçin merkezi

deşikli 3 goýundan gapak we gapagyň saýawany 4 berkidilýär.

Deşişe diametri 5 mm bolan deşikli rezinden wtulka 5 otrudсылýar. Gabygyň içinde polietilenden şar 6 ýerleşdirilendir. Turbada howa ýok bolsda şar wtulkaň deşigine berk gy-sylyp durýar. Wantuzyň ýokarky bölümine howa üýşenden soň, suwuň derejesi aşak düşýär, şar hem aşak düşýär, wtulkaň deşigi açylýar we howa daşaryk çykýar. Ulanylýan wantuzlar suw getriji turbaň ýokarky nokatda otrudylýar.

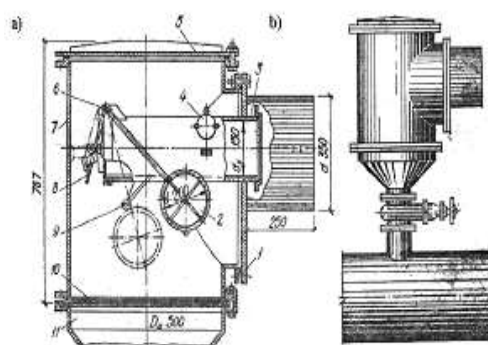
Köp göwrümdäki howany çykarmak we goýbermwk üçin howa çykaryjy we girdiriji awtomatiki klapana kabul edilýär(71-nji surat). Ol dikleýin polat gabykdan 7 durýar, oňa çykaryjy keltejik turba 3 flanasos stansiýa birikdirme-siniň 1 kömegi bilen berkidilendir. Keltejik turbany 3 yapýan gapajyk 8 iki sany şar şekilli ýüzgüç 2 bilen (keltejik turbaň 3 iki tarapyndan) berk birikdirilendir. Ýüzgüçler 2 çykaryjy keltejik turba garanynda simmetrik edip leňňerde oturdylandyr we gapajyk bilen bilelikde okuň 6 daşynda daşynda aýlanmana mümkinçiligi bardyr.

Gapajyk 8 çykaryjy keltejik turbany ýapandan soň howany çykarmak üçin, şeýle hem syw getriji tur-baň ulanylyş hadysasynda klapanda ýygnaýan howany çykarmak üçin, çykaryjy keltejik turbada 3 leňňerli 4 wantuz otrudulandyr. Gapak 5 ula-nyşda klapana hyzmat etmek üçin niýetlenendir. Klapana açylanda ýüzgü-jiniň ahyrky ýagdaýyny çäklendirmek üçin direg 9 gözöňünde tutulandyr. Akymy bölüji demir gözenek 10 howa çykarmagyň tamamlanan pursa-tynda urukdyrylan howa we suw akmynyň gurluşa täsir etmeginiň önüni alýar. Klapana suw getriji turbada kelte turbaň 11 kömegi bilen dikleýin otrudylýar. Bu klapana turbaň gapdal görnüşiniň egrelýän ýokarky toka-dynda hem-de suw çykaryjysy bolan suw getriji turbaň her-bir bejerilýän böleginde otrudulýar.



70-nji surat.

- a) Ulanylýan $D_s=50$ mm wantuzyň umumy görnüşi.
 b) Onyň $D_s=1000$ mm suw getriji turbada otrudylyşynyň çyzgysy.



71-nji. surat.

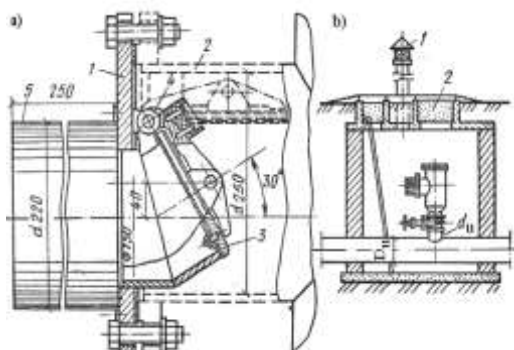
- a) Howany çykarmak we girdirmek üçin ulanylýan klapanyň umumy görnüşi.
 b) Onuň suw getriji turbada otrudulyşynyň gyzgysy.

Howa girdirmek we gysmak üçin klapan (wakkuma garşy klapan) suw getrili turbada wakkum döwräde, oňa howany awtomatiki usulda girdirmek üçin niýetlenendir. Ol basyş peselende tolkun bilen başlaýan gidraw-lik urgynyň öňüni almak üçin, geçiş kadasynda wakkum döwrän pursat-ynda ýuka diwarly turbanyň gysylmagyndan goramak üçin, suw getriji turba ýa-da onuň belli bir bölegi boşadylanda howa girdirmek üçin ulan-ylýar.

Wakkuma garşy klapananyň gurluşy 72,a. suratda

görkezlendir. Wak-kum dörende basyşlaryň täsiri astynda klapanyň gapajygy açylyp howaň çykmagyny üpjün edýär. Hyzmat edýän işgärleriň guýyldar işlände howup-suzlygyny üpjün etmek üçin oturdylýan flanasos stansiýaa goraýjy tor berkidilýär.

Bu klapanyň suw getriji turbada otrudulyşynyň çyzgysy 75-nji suratda gör-kezlendir.



72-nji surat.

a) Wakkuma garşy anyňklapan umumy görnüşi.

b) Ony suw getriji turbada otrudulyşynyň çyzgysy.

a) 1-flanasos stansiýa;

2-gabyk;

3-gapajyk;

4- keseleýin ok;

5-goraýjy tor;

b) 1-howa süzgüji;

2- ýylyllandyryjy.

Wakkum bozulandan soň we turbanyň içindäki wedaşyndaky basyş deňleşenasos stansiýaon gapajyk öz agramynyň hasabyna ýapylýar, girdirilen howaň çykmagyna ýol bermeýär. Soňra bu howa gysylyp gidrawliki ur-gyny gowşatýar.

Bu klapalaryň netijeli işlemegine kepil geçmek üçin olary ýerleşdir-meli ýerinde dogry otrudylmak zerurdyr. Onuň üçin nasos stanasos stansiýaiýas ha-tardan çykyp öçrülendäki gidrawliki urgyň hasaby ýerine ýetirilýär.

Suw getriji turbalarda , nasos stansas stansiýaiýasyndaky nasosyň hatardan gykyp öçrülmeği, burgylaryň (zadwižkalaryň) barlagsyz açylmagy hem-de ýapylmagy we başga sebäpler netijesinde döreýän gidrawliki urgy bilen gö-reşmegiň bir näçe usullary bar. Suw getriji turbalary gidrawliki urgudan goramak dürli usullarda amala aşyrmak mümkindir, olaryň ulanylyş neti-jeliligi hasaplanyp kesgitlenilýär.

Gidraliki urgunyň önüni almak üçin ulanylýan gurluş bolan, ýokarda seredip geçen armaturlara goşmaça, bu ýagdaý üçin niýetlenen ýörite goraýjy klapanylar we gurluşlar bar. Olar iki topara bölünýär:

- 1) puržinden goraýjy klapanylar, basyşy ýokarlandyryýan tolkunlardan başlaýan, gidrawliki urgularda ulanylýar;
- 2) gidrawliki urgyň badyny ýatryjy, basyşy peselityýän tolkunlardan başlaýan urgularda ulanylýar.

Puržinden goraýjy klapanylar (73-njy surat) basyşyň ýokarlanmak howpu-nyň döreýän ýerlerinde otrudylýar. Suw getriji turbada basyş ygtyýar edilenden ýokarlananda, klapany aşak gaçýar. Görnüşi ýaly olar haýal-dyr başgaça aýdylanda açylyş birneme yza galmak bilen bolup geçýär. Şonuň üçin hem olary başga goraýjy serişdeler bilen bilelikde ulanyl-mak maksada laýykdyr. Mysal üçin, howany çykarmak we gysmak üç-in klapanylar bilen. Senagat goraýjy klapanylary diametri 25-200 mm goý-berýär. Olar diametri 200-800 mm turbalara otrudylýar.

Gidrawliki urgyň badyny ýatryjlaryň, goraýjy klapanylardan tapawudy basyş peselende olar açylýar. 74-nji suratda giňden goýberilýän badyny ýa-tryjy görkezlendir. Olar nasos stansas stansiýaiýasynda tersleýin klapanyň 8 yzyn-daky kelte turbada otrudulýar. Ol klapany 1 silindirden 2 we porşenden 3, suwuklyk paýlaýjydan 4, ýagly togtadyjydan 5, şeýle hem birikdiriji impuls turbasyndan 6 we 7 durýar. Turba kadaly

işlände suw getrijidä-ki tersleýin klapanyň önüiden birikdirilen impuls 6 turbasynyň kömegi bilen, badyny ýatrjy silindir ýapyk we paýlaýjy porşen ýokarky ýagda-ýynda bolýar. Basyş porşende we badyny ýatrjy klapanda birmeňzeş bolýaar, bu ýagdaýda suw çykaryjy deşikdäki klapanyň gapajygy doly ýapyk bolýar, sebäbi onuň meýdany porşeniň meýdanyndan kiçidir.

73-njy surat.

Puržinden

goraýjy klapana.

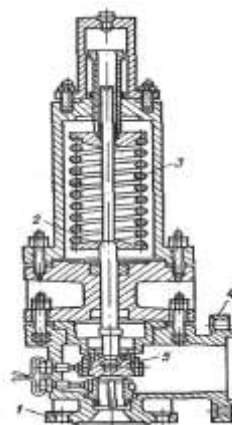
1- birikdiriji flanasos stansiýa-

; 2-ştok;

3-puržin;

4-suw çykaryjy kelte turba;

5- klapana;



Nasos öçrülende döreyän gidrawliki urguda, ilki bilen nasosyň ýa-nynda basyş çalt kiçelýär we şonuň üçin hem tersleýin klapana ýapylýar. Silindirde we nasosyň ýanyndaky turba bilen birikdiriji turbada 6 hem basyş kiçelýär. Gidrawliki urgyň tolkunlary gelende basyş tersleýin klapanyň önünde ulalyp başlaýar. Ol klapana täsir edýär, netijede porşen tarapdan ýeterlik derejede garşylyklaýyn týsiriň bolmanlygy sebäpli klapana ýokaryk galýar we suw getrji turbadaky suwuň bir bölegi äkidiji turba 9 taşlanýar, şeýlelikde turbadaky basyş kiçelýär.

Bu bady ýatrjy uly diametrli suw getrijilerde oturtmk maslasat beril-ýär. Bu bady ýatrjylaryň kemçiligi şulardan ybarat:

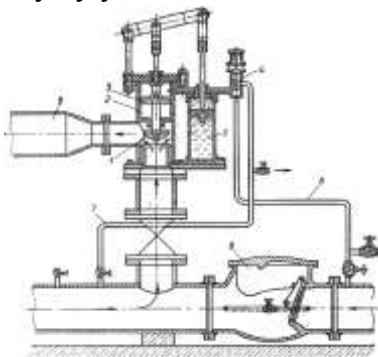
gurluşy we ulanyly-şy çylşyrymly, şeýle hem göwrümi ulydyr

Ondan başgada olar nasos işledileňde döreýän gidrawliki urgyny duýmaýar başgaça aýdylanda ur-

gy basyşyň ulalmagy bilen başlaýar suw getrijilerde. Olary suw getriji-leriň aralygyndaky nokatlarda otrudylmaly dälidir.

Bady ýatryjy hökmünde goraýjy membirana ulanmak bolar. Goraýjy

ýarylýan klapanlar – bu polatdan, çöýundan, alýuminden we başga materiallardan ýasalan tegelek demirdir. Olar suwuň basyşy hasaplan-ylandan şokarlanasos stansiýaa ýarylýar.



74-nji surat.

Gidrawliki urgynyň badyny ýatryjy.
(УкрВОДГЕО-иň gurnamasy).

Olary nasos stansiýasynyňtöwereginde we başga howuply ýerlerde sowujy turbada hemişe açyk zadwižkaň yz-ýanynda ýörite tutawaçlaryň hem-de iki flanasos stansiýayň arasynda oturtmak bolýar. Membrama ýarylandan soň ol zadwižka membrama çalşylýança ýapylýar.

Howaly-gidrawliki gapak, zadwižka açyk wagtynda nasos işe goý-berlende we nasos öçrülende döreýän gidrawliki urgyny oňat badyny ýatyrýar. Olar polatdan gap görnüşi bolup, turbada otrudylýar. Onuň göwüminiň takmynan $\frac{2}{3}$ bölegi statiki basyşly howa bolup, ol ýokarky böleginde ýerleşendir. Gapk düzgüne laýyklykda dikleýin

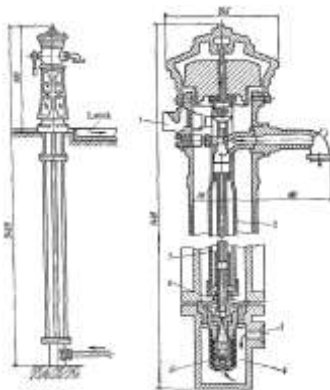
otrudylyar we kelte turbaň kömegi bilen turba birikdirilýär. Gidrawliki

urguda basyşyň ýokarlanmagy bilen turbadaky suwuňbelli bir bölegi kelte turbadan geçip gapaga girýär we ol ýerdäki howany gysýar; ho-waň gysylmak häsiýeti netijesinde turbadaky basyş kiçelýär. Urgy ha-dysasynda basyş kiçelse gapakdaky suwuň bir bölegi turba gldýär, üz-nüksiz akymyň üzülmek mümkinçiligini doldurýar, turbada wakkum-yň döremegine we soňra basyşyň has ýokarlanmagyna ýol bermeýär.

Howaly-gidrawliki gapagyň artykmaçlygyna gurluşynyň ýönekeýdigi-ni,

gidrawliki urgynyň badyny ýatryjylygynyň ýokary derejededigini getrmek bolar. Olaryň kemçiligi, ondaky ätiýaçlyk howaň suwda eremegi netijesinde çalt azalmagydyr.

Suw üpjünçilik ulgamyndan suw almak üçin olarda suw alyjy armatur-lar otrudylyar. Olara köçedäki kolonkalar, ýangyn gidrantlary we krant-lar degişlidir. Ýaşayyş we jemgiýetçilik jaýlarynda hojalyk-agyz suwy üçin suw almak krantlaryň üsti bilen amala aşyrylýar.

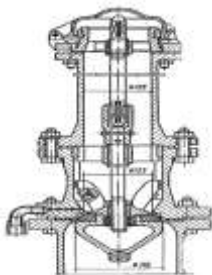


75-nji surat.

Suw paýlaýjy kolonka.

Käbir ýagdaýlar-da bu maksat üçin suw almak, daşky setde oturdylýan köçedäki kolon-kadan hem amala aşyrylýar (76-njy surat.). Aşaky böleginde ýerleşen kla-panly 5 ok 2 bilen baglanşykdaaky tutawaç 1 basylanda, suw kelte tur-badan kolonka barýar. Soňra turba 7 býunça ýokaryk galýar we suw be-riji jürnikden akýar. Suw almak bes edilenden soň suw göteriji turbadan ýygnaýjy stakana syrygýar. Kolonka gaýtadan işlände suw ejektoryň 6 kömegi bilen sorulýar. Kolonkaň aşaky böleginde ýerleşen suw ýygnaý-jyň doly jebisligini kolonka üpjün edýär we sanitar talaplara laýyk bol-ýar.

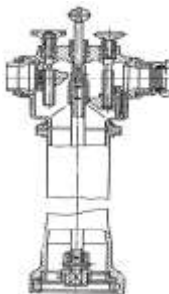
Agyz suw üpjünçiligi üçin suw alyjy armaturlara agyz suw çüwdü-rimleri hem degişlidir. Olar seýilgählerinde, çagalar bagynda we beýle-ki dynç alyş ýerlerinde otrudylýar. Meýdançalary we köçeleri suwlamak üçin suwmaşynlary doldurmak üçin, düzgüne laýyklykda ýangyn gidrantlary bilen amala aşyrylýar.



76-njy surat.

Ýerasty ýangym gidranty

1-çoýundan gabyk; 2-gapak; 3-ok;
4-şpindel; 5-süýnmek şekilli
klapanly burgy.



77-nji surat.

Ýangyn kolonkasy.

Ýangyn söndürmäne suw almak maksady üçin ulanylýan ýangyn gi-drantlary ýerasty we ýerden çykýan görnüşde bolýar. Ýerasty ýangyn gidrandynyň ýerleşdirilşi 3.9-nji. sur. görkezilendir. Gidrant açylanda we ýapylanda döreýän

gidrawliki urgyň öňüni almak üçin klapan sünmek şekilli bolýar. Diametri 500mm uly bolan suw geçiriji turbalarda gidrant-lar, ýany bilen bile gidýän kiçi diametrli turbada otrudylýar.

Ýerasty gidrantdan ýangn sondürilende suw almak üçin ýangyn ko-lonkasy (79-njy sur.) ulanylýar. Ol gidranta birikdirmek üçin niýetlenen aşaky böleginde hyry bolan gabykdan 1 we ýangyn şlangasyny dakmak üçin birikdiriji uçy 4 bolan iki sany kelte turbaly gabykdan durýar. Kolonkaň içinde gidrantyň okuny 5 birikdirmek üçin niýetlenen mufta-ly turba şekilli ok ýerleşdirilendir. Ýangyn kolonkasynda, wentil 2 açyk ýagdaýynda gidrantyň burgusynyň açylmagynyň we ýapylmagynyň öňüni almak üçin saklaýjy gurluş bardyr. Şonuň üçin hem gidrantyň burgusyny herekete getirmezden öňürti ýangyn kolonkasynyň, wentil-ni 3 ýapmak zerurdyr.

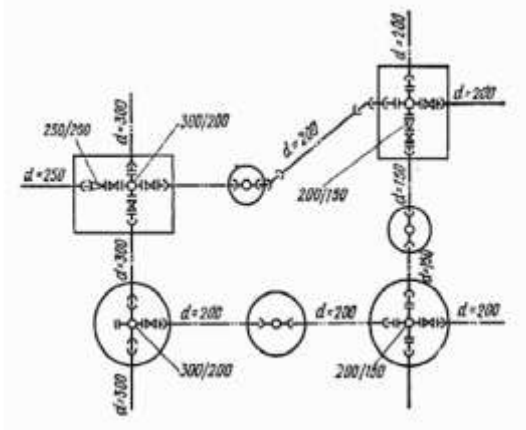
Guýusyz görnüşli ýerden çykýan ýangyn gidrantlary Ýerasty gidrant-lary gurnagyň zerurçylygynyň ýok ýerleri bolan, oba ýerlerinde we şä-herden daşardaky ýerlerde ulanylýar. Suw alyjy kolonkalar bilen birik-dirilen gidrantlaryň gurluşy hem bolýar. Ýerasty ýangyn gidrantlary suw geçirijiň guýylarynda otrudylýar, aýratyn guýuň gurulmagy suw geçiriji setiň bahasyny ýokarlandyrýar. Hojalyk we senagat suw geçiriji-sinden suw almagyň gurluşynyň täze gurnamasy

80-nji sur. görkezilen-dir. Bu gurnamaň esasy , guýusyz gidrant gurnamasy bolup durýar. Bu gurluş suw geçirijiden hereket edýän ýangyn tehnikalaryna suw bermek üçin niýetlenen, şeýle hem hereket edmeýän ýangyn söndüriji enjamy awtomariki usulda işletmek üçin barlag- goýberiji döwin hökmünde ýerden çykýan ýangyn gidranty üçin kabul etmek bolýar.

52.Şekilli bölekler we setiň düwünlerini jekme-jik etmek

Daşky suw geçiriji set taslananda diametrler kesgitlenenden we turbaň materialy saýlanandan soňra setiň ähli düwünleriniň jikme-jik çyzgysy çyzylýar. Jikme-jik gyzgy işçi çyzgyda berilýär, ol ýerde şertli belgiler bilen setiň özbaşdak düwünlerinde trudymlaly armaturlar we şekilli bö-lekler görkezilýär. Düwünler dogry gurnalanda we bar bolan şekilli bö-lekleriň görnüşleri ýerbe-ýer ulanylanda setiň gurluşygynyň bahasyny arzanladýar, guýularyň ölçegini kiçelitýär. Setiň jikme-jik çyzgysy çyzylanda ilki bilen zadwižkaň we ýangyn gidrantynyň otrudymlaly ýeri bellenýär. Soňra özbaşdak düwüni birikdirmek üçin şekilli bölekleri saýlamaga başlanýar.

53.Guýylar we kameralar

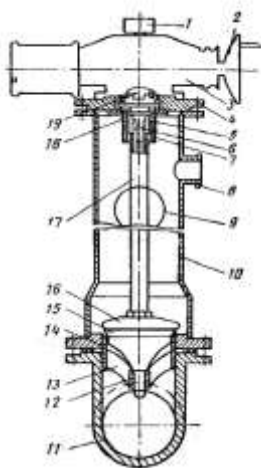


etmek üçin halkalaýyn setiň jikme-jik çyzgysy görkezlendir.
armaturlaryň we flanasos stansiýa arkaly birikdirilen şekilli
bölekleriň oturdylyan ýerlerinde suw geçirijiň guýylary we
kameralary gurulýar. Suw geçirijiň guýylaryny ýygnaýan
demirbetondan gurmaly.

Suw geçirijiň guýylarynyň möçberini kesgitlemek üçin
turbaň diametri-ni, şekilli blegiň ölçeglerini, şeýle hem
zadwižkaň we ýangyn gidrantlarynyň ölgeğini bilmek
zerurdyr. Guýyň ölçegi kegitlenende onuň iç ýüzinden iň kiçi
aralyk 2.04.02.2000 TGNlaýyklykda kabul edilmeli-dir.

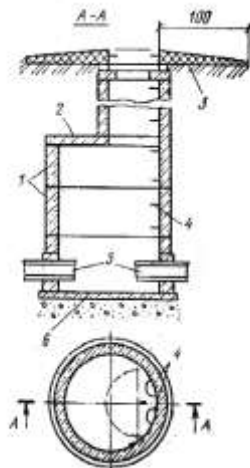
Guýylaryň ini 2,5m genli bolsa, düzgüne laýyklykda,
tegelek gör-nüşinde, 2,5m uly bolsa gönüburçluk görnüşinde
gurulýar. 78-nji sur. ýygnaýan demirbetondan üstünden
görnüşü tegelek bolan guýy gür-kezlendir.

Ol diametri 100-600mm turbalaryň esasy düwünü üçin
niet-lenendir. Guýy esasan, işçi kameradan we adyždan
durýar.



79-njy surat.

Ýerasty suw geçirijiden suw
almak üçin elektrik hereketlendirilýänli gurluş.



80-nji surat.

Suw geçirijiň guýysy.

1-demirbetondan guýy.

1-işlediji. 2-elde hereketlendiriji (çalşy-ryjy).

2-üstüniň demirbeton örtügi.

3-reduktor. 4-direg. 5- urukdyryjy

3-töwereginiň ýörite örtügi.oýuklar.

6-ok. 7-çykyntgylar. 8-d=77mm

4-merdiwan (diwara kakylan).

kelte turba. 9-d=125mm kelte turba. 10-ga-

5-suw geçiriji setiň turbasy.

yk. 11-turba. 12-wtulka. 13-keýe. 14-eýer

6-düýbi.

15-dykyzlandyryjy halka. 16-klapan. 17-ok.

18- wtulka. 19-ötük wal.

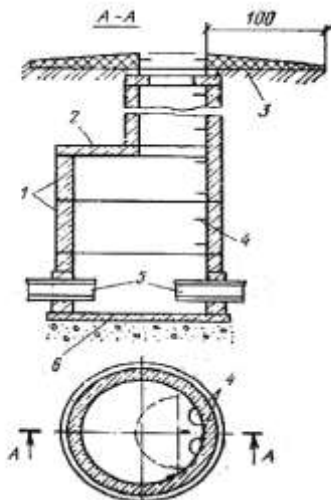
Onuň ýo-karysy gapakly goýun lýuk bilen tamamlanýar.

81-nji surat. Ýygnanýan demirbetondan kamera görkezilendir, ol suw getriji turbada we esasy suw geçiriji setde gurulýar.

Guýyň işçi böleginiň beýikligi 1,5 m kiçi bolmaly däl. Guýa girmk üçin, onuň agzynda we diwarynda erňeklenen polat ýa-da çöýun diwa-ra kakylýan merdiwan otrudylmalydyr. Şeýle hem göterilýän demirden merdiwany ulanmaga hem ygtyýar edilýär. Ýol düşeklenmedik jaý gurulan ýerlerde, guýylaryň we lýuklaryň töweregini ini 0,5 m lýukdan başlap ýapgytlyk bilen ýörite örtügiň göz önünde tutulmagy maslahat berilýär.

Geçilýän ýerlede lýukyň gapagy ýeriň üsti bilen bir tekizlikde bolma-lydyr.

Guýyň diwary bilen turbaň arasy ýapylanda jebis bolmagyny üp-jün etmek zerurdyr, çygly toprakda suw syzmaly däl, şeýle hem di-waryň çökmek mümkinçilžigi göz önünde tutulmalydyr.



81-nji sur.
Ýygnanýan
demirbetondan kamera.

- 1-suw geçiriji turba;
- 2-guýyň agzy;
- 3-merdiwan;
- 4-ýagyn gidranty;
- 5-demirbetondan düýüp.

Uly diametrli turbalaryň çylşyrymly we has uly düwünlerinde kom-munikasiýa ýerleşdirmek üçin utgaşdyryjy kameralar gurulýar. Kame-raada zadwižka ýerleşdirilende uly blmadyk lýukdan ýeriň üstünden ýörite guralyň kömegi bilen açyp-yapmak mümkinçiligi gözöçünde tu-tymalydyr.

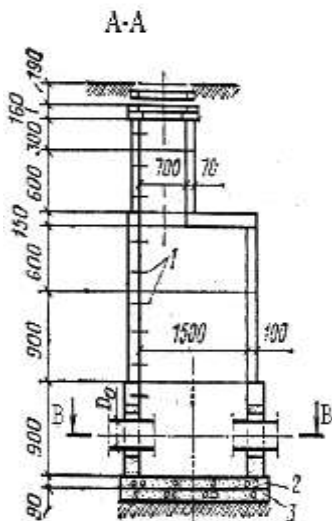
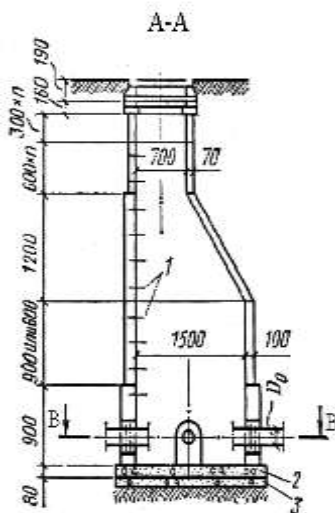
Suw getriji turba üçin naporly demirbeton turba ulanylanda kame-raň göwrümini kiçeltmek maksady bilen, suw getriji turbaň gös-göni kamerada birleşýän bölegini polat turbadan geçirýärler. Ýerasty suw bar bolsa guýyň hem kameraaň düýbini we diwaryny mazutly suwa garşy örtük edýärler ya-da sementli palçyk bilen suwaýarlar. Kamera-daky suw nasosyň kömegi bilen aýrylýar, şonuň üçin çükürjik ulanyl-yar. Kameraky suwy akdyrmana mümkinçilik işläp duran ýagyn ýa-da zeý suwy äkidijiler bolan ýagdaýynda, çukurjykdan suwy çoýun turba bilen ýagyn ýa-da zeý suwunyň guýysyna akdyrmak göz önünde tutyl-malydyr.

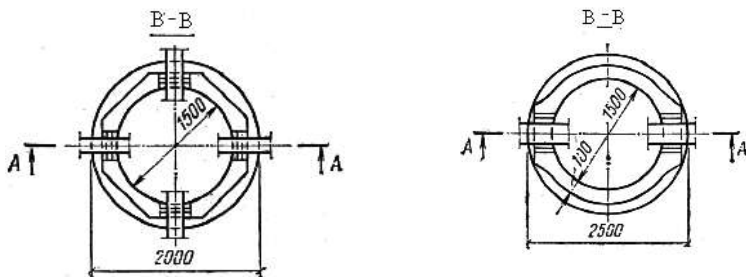
54.Diregler we komrenasos stansiyaatorlar

Naporly suw geçiriji turbadaky suwuň basyşy onuň diwaryna ugruk-dyrylan güýüjiň döremegine şert döredär we giňeldiji güýjenme ýüze çykarýar. Turbanyň göni böleginde, onuň okuna ugrdaş ugrukdyrylan hiç hili güýüç döremeýär. Olar turbanyň öwrülýän ýerinde, şeýle hem setiň käbir düwünlerinde, aýratyn hem goluň bölünýän ýerinde, öňi ýapyk bölegiň ahyrýnda we ş. m. ýerlerde ýüze çykýar.

Suwuň içki basyş güýüji tirsekde,(86-njia. sur.) öwürümde, (86-nji b. surat.)

üçe bölüjide, (86-nji ç. surat.) we gapakda (86-nji d. surat.) turbanyň okunyň ugruna täsir edýär we sepiň birikdirilen ýerine geçirilýär. Giň agyz turbaň sepi uzaboýuna çekiji güýjiň garşylygyna hasaplanan däl, şonuň üçin şolar ýaly ýagdaýda ol güýüji özüne kabul edýän diregler oturtmak zerurdyr.



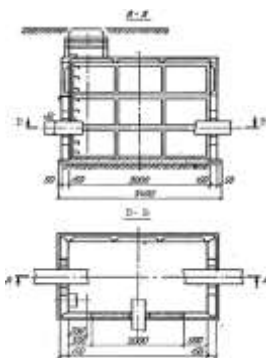


82-nji surat.

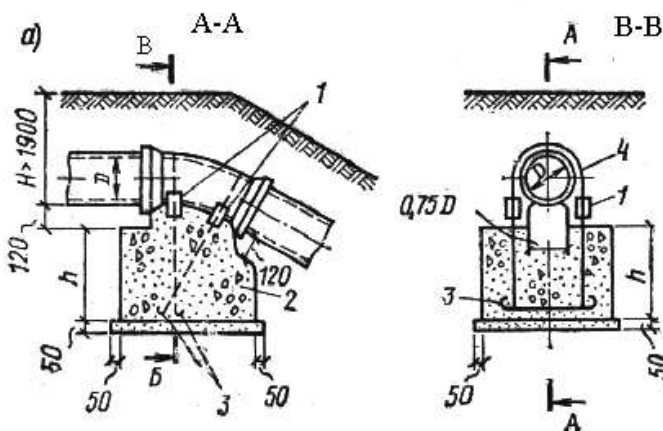
Aýratyn hen uly diametrli turbalar üçin direg oturtmagy güz önünde tutmak wajypdyr, sebäbi sepe täsir edýän güýjiň örän bolmagy mümkindir.

Diregler beton, kerpiç ýa-da agyr bud daşy görnüşinde bolup, haýsy şekilli bölejik gabat gelse dirär ýaly gurnalyp ýasalýar. Diregler guýuda we ýeriň gönümel içinde oturtmak bolar. 82-nji surat. duametri 250-400 mm turbaň gorizontalk tekizlikde öwrülýän ýerindäki öwrüji üçin betondan diregiň gurlugy görkezlenir.

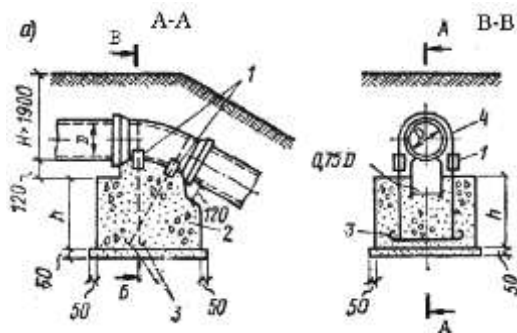
Turba ugruny dikleýin tekizlikde üýtgedende hem, basyş güýjüniň täsiredýan ugrunyhasaba almak bilen direg oturtmak zerurdyr.



84-nji surat.

[illegible]

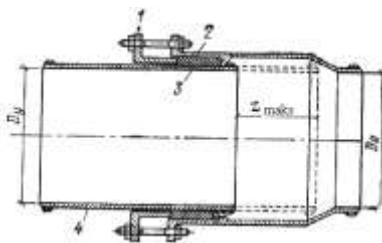
1-berkidiji polat mufta; 2- markasy M 70-90beton 3- ştyrlar; 4- polat
gurşaw; 5- çóýundan öwrüji ($\alpha=30\div45^0$).



86-njy surat.

- 1-berkidiji polat mufta;
 - 2- markasyM70-90beton
 - 3- ştyrlar;
 - 4- polat gurşaw; 5- çöýundan öwrüji
- ($\alpha=30\div45^\circ$).

Turba demir we gara ýollaryň aşagyndan geçirilende, düzgüne laýyk-lykda, ýörite ötüde (gabykda) geçirilýär. Ötükleriň gabygy işläp du-ran turbany, onuň üstünden tranasos stansiýaport geçende döreyän ýükden gorap saklamak üçin, we oňa iýiji topragyň hem-de aýlanyp ýören elektrik toguň täsirinden goramak üçin niýetlenendir. Ondan başgada ötük ýoly aşagyndaky turba deşiläýen ýagdaýynda ony bozulmagyndan gorap saklaýar. Ötük polat turbadan ýasalýar.



87-nji surat

- 1- salnigiň flanasos stansiýai;
- 2-salnigiň gabygy;
- 3-içine dykylýan salnik;
- 4-silindir; L_{mac} - kompenasos stansiýaaçyýaň iň uly uzynlygy;
- D_ϕ - turbanyň şertli diametri.

55.Suw geçiriji turbaň ýolýň we derýanyň aşagyndaky ötügi

Ötükler turbany geçirmek we çalyşmak boýunça işler ýerine ýetri-lende tranasos stansiýaportyň hereketiniň howupsyzlygyny üpjün etmelidir. Ötükler turba hatardan çykanda, toprakdan ýasalan gaçynyň we ýoluň örtügininiň ýuwulmagyndan gorap saklamagy, şeýle hem turbanyň ötügininiň bo-zulmagyndan goramagy üpjün etmelidir. Ötükler turbanyň göni böle-ginde demir we gara ýollaryň aşagyndaky gaçy bilen göni burçly kesiş-ýän ýerinde gurulmalydyr. Ötükler köplenç demir ýolýň aşagyndaky gaçy bilen ýoluň in az bolan ýerinden geçirilär, düzgine laýyklykda emeli desgaň fundamentinden we gurnamaň direginden 10m ýakyn bolmadyk ýerden, inelgeden, dilli ötükdən başg ýerlerden geçirilýär. Suw geçiriji turbaň demir ýolýň aşagyndaky ötügininiň düýüpli meýil-namasy 4.8-nji sur. görkezilendi.

Ötügiň gurnamasy onuň işine gözegçilik etmäge, onuň işini saklama-ga we ony boşatmaga mümkinçilik berýär. Ötügiň umumy uzynlygy gabygyň uzynlygyndan we bejergi iş geçirilýän bölegiň uzynlygyndan durýar. Gabygyň uzynlygy şeýle kabul edilýär, onuň uýy ýapgyt üýş-megiň düýbünden azyndan 5 m, ýapgyt oýuň erneginden azyndan 3 m uzaklykda bolmalydyr. Bejergi iş geçirilýän bölegiň uzynlygy azyndan 10 m kabul edilýär.

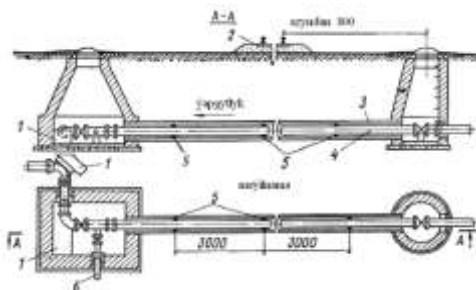
Ötügiň iki uýynda suw geçiriji turbada bekleýiji armaturly goýy oturu-dylýar. Ol turbany ýapmak we boşatmak üçin kabul edilýär. Ötügiň içindäki işçi turbaň diametri, düzgüne laýyklykda suw geçiriji turbaň diametri bilen deň bolmalydyr. Ötügiň diametri 2.04.02.2000 TGN hem-de III-2-80 GNweD laýyklykda içindäki işçi turbaň diametrine we materialyna baglylykda kesgilenýär. Ötügiň eginden geçýän işçi napor turbasy üçin polat turba kabul

edilýär, sebäbi ol geçirilende turba gaby-gyň içine çekip salnanda onuň sipi bitewi saklanýar.

Demir we awtomobil ýollaryň aşagyndan ötük geçirilende ganawsyz ýa-da aýyk usulda amala aşyrmak mümkindir.

Awtomobil ýolyň aşagyndaky ötügiň gyzgysy, demir ýolyň aşagyndaky ötügiň çyzgysyna meňzeşdir.

Suw geçiriji turbany deýadan, köpri boýunça, ýa-da Derýanyň aşagyn-dan geçirmek usulynda amala aşyrylýar. Suw geçiriji turba deýaň aşagyndan geçende dýuker görnüşinde amala aşyrylýar (91-nji sur.). Dýu-kerdäki turbanyň sany ikiden az bolmaly däl, bir turba öçrülende beýleki turbalar harçlanýan suwuň 100% berilmegini üpjün etmelidir. Dýuker ýokarlandyryjýlan beriklikdäki posa garşy güýçlendirilen ör-tükli polat turbadan geçirilýär. 2.04.02.2000 TGNtalabyna laýyklykda turbanyň suwuň içinden geçýän böleginiň gömlüş çuňlygy (turbanyň ýokarysyna çenli) Derýanyň (howdanyň) düýbinden azyndan 0,5m bolmalydyr, gämi gatnaýan derýalarda gämiň ýolunda azyndan 1m bolmaly-dyr. Dýuker turbalarynyň öz arasyndaky aralyk (turbaň daşyndan) 1,5m az bolmaly däl.



88-nji surat.

Suw geçiriji turbaň demir ýolyň aşagyndaky ötügi.

1-suw gegiriji guýysy; 2-bejergi iş geçirilýän bölek; 3-gabyk; 4-işçi turba; 5-suw gykaryjy; 6-zadwižka; 7-demir ýol düşegi.

Dýukeriň iki tarapynda hem ýörite guýylaryň otrudylmagy zerurdyr, olarda açyp-ýapmak üçin zerur bolan zadwižkalar otrudylmalydyr.

Dýuker ýeriň üstünde ýygnalýar we kebşirlenýär. Turbany suwuň aşagyndan geçirmegiň easy usullary şulardan ybarat:

turbany ýüzýän ýa-da duran diregiň kömegi bilen aşak goýbermek;

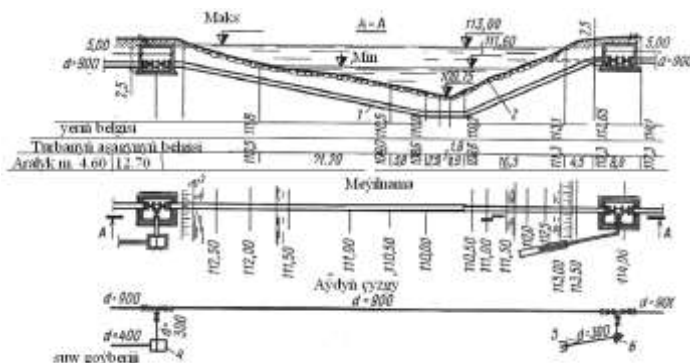
turbany buzyň üstünden aşak goýbermek;

suwuň aşagyndaky ganawyň düýbi boýunça turbany süräp geçirmek;

turbany ýüzýän serişdeli ýuwaş-ýuwaşdan sepläp ösdürip geçirmek; erkin

çümdirmek usulynda turbany geçirmek.

Ol ýa-da beýleki usuly kabyl etmekligiň maksada laýyklygy ýerli şertleri hasaba almak bilen tehniki-ykdysady hasaplaýyş usulynda kes-gitlenýär.



89-njy surat.

Suw geçiriji turbaň Derýanyň aşagy boýunça geçirilişi.

1-kebşirlenen turba $d=900$ mm; 2-örülen daşlar; 3-kenaryň berkitmesi; 4-suw zar-byndakyguýy; 5-göberiji turba; 6-direg

56. Suw geçiriji seniň we suw getriji turbaň tehniki ulanylyşynyň esasy meseleleri

Setiň tehniki ulanylyşyna meselelerine şular degişlidir: setiň we onuň enjamlarynyň işine hem-de ýagdaýyna gözegçilik etmek; ýüze çy-kan kemçiligi düzetmek, sepiniň birikmesini we armaturlary gündelik bejermek; suw geriji turbany arassalamak we ýuwmak; setiň hatardan çykan ýerini bejermek; setiň täze bölegini we jaýa barýan turbany birik-dirmek; doňan turbaň doňuny çözmek; köçedäki suw alyjy krantlara gö-zegçilik etmek.

Setiň içine we ýagdaýyna gözegçilik etmek wagtyly-wagtynda sete meýilnama esasynda aýlanyp çykmak hem-de ähli guýulary we ondaky suw geçiriji armaturlary gözden geçirmek. Şolar ýaly aýlanyp çykmak bir ýylda birnäçe gezek geçirilýär we iň bolmanda bir ýylda azyndan iki gezek— ýazyna we güzüne. Aýlanyp çykylanda zadwižkalaryň we ýan-gyn gidrantlaryň abatlygy barlanýar, flanasos stansiýaly birikdirmeleriň bolty çek-dirilýär we ş.m. Duýulan baglanşyksyzlyk gaýra goýmadan düzedilýär.

Setiň ulanşygynda örän wajyp meseleleriň biri hem setden suwuň akmagynyň sebäbini kesgitlemekden we ony düzetmekden ybaratdyr. Setden suwuň akmamagy köplenç, hatardan çykan yagdaýyny hasaba almasak, ol turbaň sepiniň birikdirilşiniň ýeterlik derejede berk däl-di-ginden we suw alyjy armaturlaryň berk ýapylmadygyndan (içki suw geçirijilerde) emele gelýär. Suw alyjy krantlara aýlanyp çykylmagy, su-wuň akmagynyň esasy sebäbiniň: armaturlaryň baglanşyksyzlygy ýa-da setiň ýagdaýynyň ýaramazlygydygyny anyklamaga mümkinçilik berýär. Turbada jaýrygyň emele gelmegi ýa-da sepiň döwürmegi sebäpli, daýky setden suwuň akýan ýerini tapmak üçin ýörite duýgur eşidiş enjamy ulanylýar (stetoskop, akwafon). Bu enjamy çaklanylýan suwuň akýan ýeriniň golaýynda ýeriň

üstünde otrudylýar we turbaň boýuna ony hereketlendirilýär. Turbany gazmazdan sesiň güýjüniň üýtgeýşi boýunça suwuň akýan ýerini tapmak bolýar. Tapylan baglansyksyzlyk şoňa laýyklykda bejergi usulynda düzedilýär.

Setiň bejergi işleri iki görnüşe bölünýär:

a) gündelik bejergi; b) düýp-li bejergi.

Gündelik bejergi şulary öz içine alýar: ýerine ýetirmeli wagty we göwrüni boýunça önünden meýilnamalaşdyrylan, önüni alyş bejergini we ulanylyş hdysasynda ýüze çykýan hem-de gyssagly ýagdaýda ýerie ýetrilýän göz önünde tutulmadyk bejergini. Ulanyşdaky çykdaýlaryň hasabyna ýerine ýetrilýän gündelik bejergä şu işler degişlidir: setdäki suwuň akýan aýratyn ýerini bejeriş muftasyny, hamytyny oturdyp ya-da kebşirläp ýapmak; kä-bir giň agyzy timarlap berçinlemek; setiň aýratyn böleklerinde suwuň akýandygyny barlamak; dýukeri bejermek; guýulary bejermek; zadwižkany, gidranty, wantuzy, suw alyjy kalonka-lary, sökmek, arassalamak, ýaglamak we reňklemek; jaýa suw girdiriji turbany bejermek.

Düýüpli bejergi, sandan çykan gurnamalary, düwnleri we şaýlary çalyşmak ýa-da olary has bekine we oňaýlysyna çalyşmak işleri öz içine alýar. Düýüpli bejergi şol maksatlar üçin niýetlenen amartizasion tutunyň hasabyna amala aşyrylýar.

Ulanylyş hadysasynda turbanyň diwarynda suwdaky mineral duzlaryň çökündisi galýar. Turbanyň diwaryndaky emele gelýän gaty galyndyny, turbanyň içinden trosly çekilýän kesiji enjamyň kömegi bilen we onuň diwaryndaky çökündileri gazamak bilen aýyrmak bolar.

Kiçi diametrli turbalary gaty çökündilerden we posdan arassalamak üçin turbany kislota ergini bilen ýuwmagy kabul etmek bolar. Metal turbaň diwaryny kislotaň ýimeginden

goramak üçin, turba ýörite mad-da goýberilýär(ingibitor). Turba kislota ergininden 15-20-nji (52-nji surat.) sagat doldurylgy durýar we soňra ergin aýyrlanasos stansiýaon suw bilen 2-2,5 sagatlap ýuwul-ýar.

Gyş aýlary setiň öňi ýapyk böleklerinde, turbada suwuň doňmagy müm-kindir. Doňan bölek gyzgyn suw ýa-da elektrik togy (metal turbalarda) bilen eredilýär. Birinji ýagdaýda, ýörite gazanda setiň özünden oňa barýan suw gyzdrylýar. Soňra gyzgyn suwy kendir ýa-da rezin turba boýunça metaldan ýörite sepeleýji (gyzgyn suwuň zarbyny döretmek üçin) bilen sepilýär. Elektrik togy bilen gyzdrylanda turbanyň üstünden tok akdurylýar, ol onuň diwaryny gyzdryrýar we buzyň eremegine getirýär.

57.Suw geçiriji turbanyň hatardan çykan ýerini bejermek

Suw geçiriji turbaň hatardan çykmagy turbaň özüniň şeýle hem onda oturdylan armaturlaryň ýarylmagy sebäpli bolýar. Setiň ýa-da suw ge-triji turbaň hatardan çykan ýerini öz wagtynda duýmak we çalyt bejer-mek gaýra goýulmasyz meseleleriň biridir. Haçanda ýarylan bölek ýa-pylanda setde suw akymynyň täzedan bölünmesi bolup geçýär, basyş peselýär we sarp edijileriň kadaly suw üpjünçiligi bozulýar. Ondan baş-gada, hatardan çykanda köp suwuň ýitmegi we ýer zeminleri, Ýerasty örtükleri suwuň basmagy mümkindir we ş.m.

Hatardan çykmagyň sebäbi dürli hadysa we waka bolup biler: gidraw-liku urgy, temperaturaň täsiri (deformasiýasy) we mehaniki ýarylmagy. Turbanyň jebisliginiň bozulmagy, sepiň birikdirilen ýeriniň jebisliginiň we berikliginiň bozulmagydyr, turbanyň poslamagy, turbaň we şekilli bölegiň deşilmegi netijesinde bolýar. Suw geçiriji

setiň we suw getriji turbaň ulanylyşy boýunça alnan görkezişi ýaly, ýarylmaň has köp gö-terimi sepde bolup geçýär. Polat turbalaryň ýarylmagynyň ep-eslisine metalyň poslamasy sebäp bolýar.

Elektrik toguň kesilmegi sebäpli nasosyň biden saklanmagy netijesin-de naporly suw getriji turbada döreýän gidrawliki urgy, has köp ýygy-ýygydan suw getriji turbaň ýarylmagyna sebäp bolýar. Şonuň bilen bir-likde turbaň ýarylmagy, nasos stansiýaas stanasos stansiýaiýasyndan daşda—ol ýerde, içki ba-syşyň iň uly bolýan ýerinde, ýa-da setiň gowşak ýerinde ýüze çykmagy mümkindir.

Hatardan çykandygyny mümkin boldugyça çalt duýmak örän wajyp-dyr, çünki ýarylan bölegi öçürmek we suwuň akmasyny ýapmak zerur-dyr. Şäher şertlerinde hatardan çykan ýeri çalt tapmak örän çylşyrymlydyr, sebäbi ýarylan ýerinden çykýan suw ýeriň ýüzüne çyk-mazdan önürti ýoluň örtüginin aşagyndan uzak aralyga ýaýramagy mümkindir. Köplenç suw şäheriň beýleki tehniki gulluk kanallaryna düşýär (ýyllyk seti, aragatnaşyk seti we ş.m.). Suwuň çukýan ýerini duýmak üçin ses tutýan duýgur we başga dürli görnüşli enjamlar ulanylýar.

Setiň we suw getriji turbaň hatardan çykan ýerini bejermek, Agyz suw önümçilik birleşiginiň setiň hatardan çykan ýerini belerýän brigada gullugynyň borjuna girýär. Hatardan çykan ýerini bejerýän brigda di-spetçer bilen baglylykda buýruk boýunça barmaly ýerine barýar. Olaryň ygtyýarynda hatardan çykan bölegi öçürmek hem-de deşilen turbany we armatury çalt bejermek üçin zerur bolan ähli tehniki serişdeler bilen enjamlaşdyrylan awtomaşyn bar.

Gurluşygyň normalary we düzgünleri setiň we suw getriji turbaň ha-tardan çykan ýerini bejermegiň wagtyny, onuň diametrine we topragyň doňuş çuňlugyna baglylykda kesgitleýär.

Hatardan çykan ýerini bejerýän gullugyň oňat gurnalamagy sarp edi-jileiň talap edýän suw üpjünçiliginiň ygtybarlylygny üpjün etmekde örän uly manysy bardyr.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konasos stansiýatitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş 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. Türkmenistanyň gurluşyk normalary TGN-2.04.02-2000 Suw bilen üpjünçilik. Daşky setler we desgalar.
11. A.G. Saparow. Suw geçiriji seti taslamak boýunça metodiki görkezme. Aşgabat, 2010.
12. Türkmenistanyň gurluşyk normalary TGN-2-02.01-1998. Jaýlaryň içki suw

13. geçirijileri we kanalizasiya.
14. Абрамов Н.Н. Водоснабжение, М., Стройиздат 1982.
15. Абрамов Н.Н., Поспелова М.М., Сомов М.А. Расчет водопроводных сетей. М., Стройиздат 1983.
16. Николадьзе Г.И., Минз Д.М. Касталский А.А. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения. М., Высшая школа 1984.
17. Сомов М.А. Водопроводные сети и сооружения. М., Стройиздат 1988.
18. Б.Н.Фрог, А.П.Левченко. Водоподготовка. Издательство Ассоциации строительных вузов. М., 2007.

Mazmuny.

Giriş	7
I bap. Türkmenistanyň suw baýlyklary	9
1 Türkmenistanyň derýalary	9
2 Ýerasty suwlary	13
II bap. Suw üpjünçilik ulgamy	17
3 Suw üpjünçilik üçin suwlary ulanmak	17
4 Önümçilikde tehnologiýa zerurlygynda harçlanýan suwuň esasy görnüşleri	21
5 Ýangyny söndürmek üçin ulanylýan suw	23
III bap. Suw üpjünçilik ulgamynyň we onuň aýratyn sgalarynyň işleýiş kadasy	30
6 Gije-gündiziň dowamynda dürli görnüşli sarp edijileriň suw sarp ediş kadasy we häsiýeti	30
7 Şäherde ýerleşen senagat kärhanalarynda işleýän işçiler üçin agyz suwy	35
8 Sagatlar boýunça suwu harçlanyşynyň grafigni düzmek	38
9 Ikinji göteriji nasosyň öndürüjiligni we suw diňiniň gabynyň sygymyny kesgitlemek	42
10 Ilatly ýerde sarp edilýän suwuň gije-gündizdäki göwrümünü kesgitlemek	43
11 Suw beriş we paýlaýyş kadasy hem-de esasy desgalaryň işiniň özara aglanyşygy	47
12 Suw üpjünçilik ulgamynyň esasy bölekleri	55
13 Suw üpjünçilik ulgamynyň toparlary	60
14 Toparlaýyn we etrap suw üpjünçilik ulgamy	63
15 Howa bilen suw göteriji enjam	68
16 Howuzlar	69
17 Suw batlandyryjy diňiň belentligini we ikinji göteriji nasosyň naporyny kesgitlemek	71
18 Setdäki hakyky erkin napory kesgitlemek	73
19 Garşydaky howuz ýa-da birnäçe suw berijiler we napor sazlaýjy gaplar bolanda ulgamyň suw beriş hem-de paýlaýyş işiniň kadasynyň	74

	aýratynlyklary	
20	Suw üpjünçilik ulgamynyň ýangyn wagtynda işleýiş kadasynyň aýratynlygy	77
21	Suw üpjünçilik ulgamynyň işiniň hasap ýagdaýyny saýlamak üçin şertler	81
22	Sazlaýjy we ätiýajy gaplaryň talap edilýän göwrimini kesgitlemegiň usullary	82
23	Suw beriş we paýlaýyş ulgamy(suw geçiriji set, suw getiriji we desgalar)	87
24	Setden suw almak	91
25	Suw geçiriji turbalaryň diametrini kesgitlemegiň esasy we usuly	97
26	Turbadaky naporyň ýitgisinmi kesgitlemek	104
	IV bap. Suw çeşmesinden ilatly ýere suw getirişi ulgam. Olary	109
	hasaplamagyň we taslamagyň esaslary	
27	Üpjün edilýän ilatly ýere suw akdyryjy ulgamyň esasy görnüşleri	109
28	Naporly suw getiriji ulgam. Özakymlaýyn (grawitasion) naporly suw getiriji	111
29	Nasosly suw getirijileri taslamagyň aýratynlyklary	115
30	Naporsyz suw getiriji kanallar	117
31	Ýapyk naporsyz kanallar	121
	V bap. Suw üpjünçilik ulgamyň ygtybarlygy we ony üpjün etmegiň	123
	Ýollary	
32	Suw üpjünçilik ulgamynyň ygtybarly işlemekligine edilýän talap	123
33	Suw beriş we paýlaýyş ulgamyna edilýän talaby üpjün etmegiň usullary	125

VI bap. Suw geçiriji setiň gidrawliki hasabynyň nazary esaslary we usuly	132
34 Geometriki şekili boýunça tapawutlanýan suw geçiriji setiň häsiýetleri we olary hasapda ulanmak	132
35 Suw geciriji setiň hasaby üçin umumy mesele goýmak	135
36 Halkalaýyn setde akymyň öňünden paýlanşy we ygtybarlylygyň talaplary.....	139
37 Suw geçiriji setiň derňew gidrawliki hasabynyň esasy nazarýeti	142
38 Halkalaýyn seti içki sazlamagyň usullary we nazarýeti	144
39 Suw beriji bilen we bellenmedik suw alyjy bar bolanda olaryň bilelikdäki işini hasaba almak bilen setiň barlag hasabynyň usuly	164
VII bap. Suw beriş we paýlaýyş ulgamynyň tehniki-ykdysady hasabynyň esasy nazarýeti we usullary	173
40 Suw beriş we paýlaýyş ulgamyň tehniki ykdysady hasabynyň meselelerini goýmak	173
41 Setdäki turbalarda harçlanýan suwuň mukdary belli bolanda setiň tehniki–ykdysady hasabynyň usullary	178
VIII bap. Zolaklaýyn suw üpjünçilik ulgamy	180
42 Zolaklaýyn ulgam barada umumy düşünje we olaryň görnüşleri	180
43 Zolklamagy tehniki-ykdysady taýdan esaslandyrmak. Ulgamy zolaklamagy saýlamak	183
XI bap. Suw geçiriji setiň we suw gertiji turbaň gurluşy	194
44 Turbaň materýallaryna edilýän esasy talap we suw geçiriji seti enjamlaşdyrmak	194
45 Turbalaryň görnüşleri we materialy	195
46 Metal turbany poslamakdan goramak	200

47	Metal däl suw geçiriji turbalar	202
48	Set we suwgetrijiler üçin turbanyň beriklik häsýetnamasyny hasaba almak bilen olary saýlamak	210
49	Naporly turbalary synagdan geçirmek	213
50	Suw geçiriji turbaň ýerleşdirlişi we otrudylyş çuňlугy	215
51	Suw beriş we paýlaýyş ulgamyndaky armatular	218
52	Şekilli bölejikler we setiň düwünlerini jekme- jik etmek	236
53	Guýylar we kameralar	236
54	Diregler we komrenasos stansiýaatorlar	240
55	Suw geçiriji turbaň ýolyň we derýanyň aşagyndaky ötügi	245
56	Suw geçiriji seniň we suw getriji turbaň tehniki ulanylyşynyň esasy meseleleri	248
57	Suw geçiriji turbanyň hatardan çykan ýerini bejermek	250
	Edebiýatlar	253