

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

D.Orazdurdyýew

SUW ÜPJÜNÇILIGI

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

D.Orazdurdyýew, Suw üpjünçiligi.

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

Giriş

Suw üpjünçiligi dersiniň manysy, maksatlary, çözüň meseleleri, ösüş taryhy, şäherleriniň abadançylygynda ähmiýeti, aýry-aýry alymlaryň orny, gaýry ylmlar bilen özara baglansygy. Türkmenistanda suw üpjünçiliginiň ösüşi

Adamlaryň hal-ýagdaýyny gowulandyrmaga, ilatly ýerleri abadanlaşdyrmaga we senagatyň ösmegine gönükdirilen häzirki tehnikaýyň bölümleriniň içinde suw üpjünçiligi uly we görnükli orun eýeleýär. Suw üpjünçiligi dürli ulanyjylary suw bilen üpjün etmegiň köp taraply çärelerini öz içine alýar.

Ilaty arassa, ýokary hilli suw bilen üpjün etmek gigiyena tarapdan uly ähmiýetlidir, ýagny adamlary dürli epidemik-ýokanç kesellerden gorayar. Ilatly ýerlere ýeterlik mukdarda suw bermeklik, onuň abadançylygyny ýokarlandyryr.

Häzirki döwürde uly şäherleri we senagat merkezlerini suw bilen üpjün etmäge bir gije-gündizde millionlarça kub metr suw gerek bolýar. Bu meseläni çözmeklik we arassalygy ýokary suw bilen üpjün etmeklik tebigy çeşmeleri sunnelap saýlamak, olary gorap saklamak we gerek bolsa suwy arassalamak suw üpjünçilik desgalarynyň üstüne düşýär.

Senagatyň dürli pudaklarynda önümçilik işlerinde köp mukdarda suw gerek bolýar. Kä wagat onuň mukdary hojalyk üçin gerek bolan suwuň mukdaryndan hem ýokarydyr. Käbir senagat kärhanalary ulanjak suwunyň hiline aýratyn, kä wagat inňän ýokary talaplar bildirýärler. Şuwn hili we mukdary senagat kärhanalarynyň öndürýän önümleriniň hiline we bahasyna täsir edýär. Şeýlelikde, senagat kärhanalarynyň suw üpjünçiligini dogry guramaklygyň, uly ykdysady ähmiýeti bar.

Suw üpjünçiliginiň meselelerini çözüň, ýagny tebigy çeşmelerden suwy almak, ony arassalamak, ulanyja eltmek üçin gurlan desgalar toplumyna **suw üpjünçilik ulgamy** ýa-da **suw geçiriji** diýilýär.

Ilaty we senagat kärhanalaryny suw bilen üpjün etmekden başga-da, suw üpjünçilik ulgamlary ýokary hasyl almak üçin oba hojalygyny hem suw bilen üpjün edýärler. Emeli suwaryş (irrigasiýa) biziň şertlerimizde giňden ulanýar. Irrigasiýa köp mukdarda suw harç edýänligi we özboluşly usullary ulanýanlygy sebäpli suw hojalygynyň özbaşdak bölümini düzýär.

Häzirki döwürde ulanylýan suwuň mukdarynyň artýanlygy we käbir ýerlerde tebigy suw çeşmeleriniň ýetmezçiligi sebäpli suw hojalyk meselelerini ähli suw ulanyjylar suwy aýawly ulanar ýaly we ykdysady taýdan elýeterli üpjün ediler ýaly bilelikde çözmelidirler.

Suw üpjünçiligiň taryhy gadymdyr. Suw almak üçin guýulary ulanmaklygyň ilkinji maglumatlary Müsürde biziň eýýamymyzdan öňki üç müň ýyllyklara degişlidir. Wawilonda suwy uly beýikliklere çykarmany başarypdyrlar. Müsürde we Wawilonda küýze, agaç we metal (gurşun we mis) turbalary ulanypdyrlar.

Gadymy Gresiýada we Rimde merkezleşdirilen suw üpjünçilik ulgamlary bolupdyr. Rimde birnäçe suw geçirijileri bolupdyr, şähre suw açyk akabalar arkaly getirilipdir, olaryň derýa jülgesi we jaranlar bilen kesişen ýerlerinde akweduklar gurlupdyrlar.

Ýewropada ilkinji merkezleşdirilen şäher suw geçirijileri barada maglumatlar on ikinji asyra degişlidir. On ikinji asyryň ahyrynda Parižde özi akýan suw geçiriji gurulýar. On üçünji asyryda Londonda merkezleşdirilen suw üpjünçiligi başlanýar. On bäşinji asyryň başynda nemes şäherlerinde suw geçirijileriň gurluşygy başlanýar. Kapitalizmiň ösmegi suw geçiriji tehnikasynyň ösmegine getirýär.

Ýöne senagatyň ösmegi hapa lagym suwlary bilen ýer üsti suwlarynyň hapalanmagyna getirýär. Şonuň üçin arassa suw çeşmelerini gözlemegiň meselesi ýüze çykýar. Bug batberijileriň ulanylmagy uzak aralyklara suw eltmeklige mümkinçilik berýär.

Biziň ýurdumyzda teýgum suwlaryny ulanmagy gaty irki döwürden bilipdirler. Muňa mysal edip kârizleri aýtmak bolar. Ýagyş suwlaryny hem sardoplarda toplaý, soňra agyz suwy we mallary ýakmak üçin ulanypdyrlar.

Türkmenistan garaşsyzlygyny alandan soňra, ýurdumyzda uly üýtgeşmeler bolup geçdi. Hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen ilatyň suw üpjünçiligine, ekerançylykda ulanylýan suwa uly üns berilýär.

Bu ýyllarda biziň Watanymyzda uly maýa goýumlary goýulyp, birnäçe şäherlerde suw üpjünçilik ulgamynyň esasy desgasy bolup durýan arassalaýyş desgalary (Aşgabat, Mary, Türkmenabat we başga şäherlerde) we ekerançylyga zerur bolan howdanlar, akabalar (Türkmen köli, Dostluk akabasy we ş.m.) guruldy. Mundan beýläk hem suw üpjünçiligine uly üns beriljek, uly-uly maýa goýumlary goýuljak.

Suw ulanmak zerurlygy we suw üpjünçiliginiň çeşmeleri. *Suw ulanylyşy.*

Suw üpjünçiligiň desgalary taslananda:

- 1) näçe mukdarda suwuň gerekdigini;
- 2) suwuň hiliniň nähili bolmalydygyny kesgitlemek zerurdyr.

Suwy ulanyjylar dürli hajatlar üçin suwy harçlaýarlar. Ýöne halk hojalygynda suwlar ulanylyşyna görä aşakdaky esasy görnüşlere bölünýär:

- 1) ilatyň ulanýan agyz-hojalyk suwlary;
- 2) önümçiligiň dürli tilsimat proseslerinde ulanýan suwlar;
- 3) şäherleri we önümçilik kârhanelary abadanlaşdyrmak üçin ulanylýan suwlar;
- 4) oba hojalykda ulanylýan suwlar;
 - a) agyz-hojalyk maksatlary, durmuş hajatlary üçin;
 - b) önümçilik üçin (ussahanalar, teplisa hojalygy, MTS we ş.m.);
- ç) mallary suwa ýakmak üçin ($D > 3 \text{ g/dm}^3$);

- d) ekerançylyk ýerleri suwarmak üçin;
- 1) dürli abzallary sowatmak üçin (sowuk,garyndysyz, hapalanmadyk, durnukly suwlar);
- 2) nebit-gaz gatlaklaryny suwdan doldurmak we şahdalaryň tozanyny aýyrmak üçin;
- 3) ýangyn söndürmek üçin.

Jan başyna zerur suwuň mukdary we suw ulanyş kadalary

Ilatly ýerlerde ulanyan suwuň umumy mukdary yaşaýjylaryň sanyna göni proporsionaldyr we jan başyna düşýän suwuň mukdary:

- 1) jaýlaryň sanitar-tehniki gurallaryna;
- 2) şäherleriň abadanlaşdyrylyşyna;
- 3) klimatik şertlere we ş.m. baglydyr.

Her bir döwletde agyz-hojalyk suw ulanylyşyň kadalary tassyklanýar we şoňa görä suw-hojalyk desgalary taslanýar (1-nji tablisa).

1-nji tablisa

Jaýlaryň sanitar-tehniki gurallar bilen abzallaşdyrylyşynyň häsiýetnamasy	Jan başyna düşýän suwuň ortaça mukdary, q or.g-g, l/g-g
1. Içki suwgeçirijili we kanalizasiýaly (wannasyz)	125-160
2. Içki suwgeçirijili, kanalizasiýaly we wannaly (ýerli suwýladyjyly)	160-230 (250)
3. Içki suwgeçirijili, kanalizasiýaly we merkezleşdirilen gyzgyn suw ulgamly	250-350 (500)

Gyzgyn sehli önümçilik kärhanalarynda ($1\text{m}^3/\text{sag} > 20$ kkal) işçileriň agyz-hojalyk hajatlary üçin her smende 1 işçä gerek bolan suwuň mukdary 45 l, beýleki sehler üçin 25 l

deňdir; çalşykdan soň işçiler ýuwunmak üçin bir duşa 500 l/sag suw zerur (çalşykdan soň 45 min. dowamynda). Suw üpjünçiligi ýaýradýjy kolonkalar arkaly amala aşyrylýan ilatly ýerlerde 1 ýaşajy gije-gündizde 30-50 l. suw zerur diýip kabul edýär.

2-nji tablisa

Durmuş-hyzmat we jemgiýetçilik edaralara gerek suwuň takmyny mukdary

Suw ulanýan edaralar	Suwuň mukdary, l (g-g)
Hammam (1 adama)	125-180
Duş (1 adama)	25
Mehanizirlenmedik naharhana (1 adam)	18-25
Hassahana (1 yer)	175-250
Mekdep (1 okuwçy)	15-25
Çagalar bagy (1 çaga kirini ýuwmak we ş.m.)	100

Ilatly ýerleri abadanlaşdyrmaga we ýangyn söndürmäge zerur suwuň kadalary

Ýerleriň klimatik şertlerine, suw çeşmesiniň kuwwatyna, şäherleriň abadanlaşdyryş derejesine we ş.m. ýerli şertlere baglylykda baglary, gülleri suwarmaga, ýollary we meýdanlary ýuwmagy bir ýaşajynyň hasabyndan gije-gündizde 50-90 l suw zerur (3-nji tablisa).

3-nji tablisa

Suwuň ulunýan ýeri	Ölçeği	1 ýuwma zerur suwuň mukdary, l/m ²
Ýollary we meýdançalary mehanizirleýin ýuwmak	1 yuwma	1,2-1,5

Ýollary we meýdançalary mehanizirleýin suwlamak	1 suwlama	0,3-0,4
Pyýada ýollary we geçelgeleri el bilen suwlamak	1 suwlama	0,4-0,5
Şäherleriň baglaryny suwarmak	1 suwlama	3-4
Şäheriň güllerini suwarmak	1 suwlama	4-6

Ýangyn söndürmäge gerek býolan suwuň mukdary:

- 1) ilatly ýeriň meýdanyna;
- 2) ilatyň sanyna;
- 3) desgalaryň ýangyna çydamlylygyna;
- 4) desgalaryň gürlüğine we häsiýetine baglydyr.

4-nji tablisa

Ilatyň sany, müň adam	Bir wagtda döräp biljek ýangynyň sany	Gat-gatlygyna jaýlaryň ýangyna durnuklylygyna garamýazdan 1 ýangyna zerur suwuň mukdary, l/s	
		Iki gat	Üç we köp gat
5	1	10	10
10	1	10	15
25	2	10	15
50	2	20	25
100	2	25	35
200	3	-	40
300	3	-	55
400	3	-	70
500	3	-	80

Oba ýerleri üçin (500 adama çenli) ýangyn söndürmäge sekuntda 5 l suw gerek. Ilatly ýerlerde ýangyn söndürmäge gerek suwuň mukdary aşakdaky tablisada berilýär (4-nji tablisa):

Önümçilik kärhanalarynda ýangyn söndürmäge zerur suwuň mukdary önümçiligiň häsiýetine we önümçilik jaýlarynyň ýangyna durnuklylyk derejesine görä kesgitlenilýär. Ilaty ýerlerde we senagat kärhanalarda ýangyn söndürmäge ätiýaçlyk suwuň mukdary kesgitlenende ýangynyň dowamlylygy 3 sagat diýip kabul edilýär.

Önümçilige gerek suwuň mukdary

Önümçiligiň dürli pudaklarynyň kärhanalarynda suw esasan:

- 1) önümçilik enjamlaryny sowatmaga;
- 2) önüm öndürmäge;
- 3) bug almaga;
- 4) ulanylýan materiallary ýuwmaga;
- 5) bugy kondensirlemäge;
- 6) gidrawlik ulag hökmünde we ş.m. ulanylýar.

Suwy rejeli ulanmak we suwly çeşmeleriň senagatlagym suwlary bilen hapalanmagynyň önüni almak maksady bilen şu çäreleri göz önünde tutmaly:

- 1) önümçilik bolan ýerde azsowly aýlawly ulgamlary özleşdirmek we ulanmak;
- 2) tehniki suw üpjünçiliginde arassalanan lagym suwlaryny hökmany ulanmak;
- 3) maşynlarda we öndürilýän önümleriň suwly sowadyjylaryny howaly ýa-da bugardyjy sowadyjlara çalyşmak.

Bir güne zerur suwuň hasaplaýyş mukdaryny kesgitlemek

Ilatly ýerlerde agyz-hojalyk hajatlary üçin gije-gündizde zerur suwuň ortaça mukdary şu formula bilen kesgitlenýär:

$$Q=q_{\text{ort}} \cdot N, \text{ l/g-g.}$$

q_{ort} -gije-gündizde 1 yaşayja zerur suwuň ortaça mukdary (1-nji tablisadan alynýar);

N -ýaşajylaryň hasaplaýyş sany.

Zerur suwuň aňrybaş uly mukdary $Q_{\text{max}}=q_{\text{max}} \cdot N$ ýa-da $Q_{\text{max}}=K_{\text{max}} \cdot Q$ formulalar bilen tapylýar, iň az mukdary $Q_{\text{min}}=q_{\text{min}} \cdot N$ ýa-da $Q_{\text{min}}=K_{\text{min}} \cdot Q$.

bu yerde

$K_{\text{max}}, K_{\text{min}}$ - gije-gündizde suw ulanyşyň deňdälliginiň aňrybaş uly we kiçi koeffisiýentleri.

Umuman bu koeffisiýentiň ululygy ýaşayyş jaýlaryň abadanlyk derejesine bagly, jaýlar näçe abadan bolsa, bu koeffisiýentiň bahasy kiçelýär, ýagny gije-gündiziň dowamynda deňölçegleşýär. Suwuň ulanyşy gije-gündiziň dowamynda birmeňzeş däl: gije az, gündiz köp, iş wagtynda az, adamlar öýe ýyganananda bolsa köp,. Sagadyň dowamynda-da birmeňzeş däl, emma hasaplary ýönekeýleşdirmek üçin ol birmeňzeş diýip hasaplanýar. Bu koeffisiýent şeýle kesgitlenýär:

$$K_{\text{max}}=\frac{Q_{\text{max}}}{Q}; \quad K_{\text{min}}=\frac{Q_{\text{min}}}{Q}$$

Bu koeffisiýentleriň bahasy $K_{\text{max}}=1,1-1,3$ we $K_{\text{min}}=0,7-0,9$ çäklerde üýtgeýär.

Zerur suwuň hasaplaýyş sagatlaýyn bahasy şu formulalar bilen tapylýar:

$$Q_{sag}^{max} = K_{sag}^{max} \times \frac{Q_{max}}{24}; \quad Q_{sag}^{min} = K_{sag}^{min} \times \frac{Q_{min}}{24}$$

$$K_{sag} = \alpha \times \beta$$

bu yerde α -jaýlaryň abadanlyk derejesini, klimatik we beýleki ýerli şertleri hasaba alýan koeffisiýent:

$$\alpha_{max}=1,2-1,4; \quad \alpha_{min}=0,4-0,6$$

β -ýaşajylaryň sanyny hasaba alýan koeffisiýent (tablisadan alynýar).

Tebigy suwlara suw üpjünçiliginiň çeşmeleri hökmünde baha bermek

Suw üpjünçilik ulgamlary taslananda jogapkärli meseleleriniň biri suw çeşmesini saýlamakdyr. Sebäbi ol ulgamyň belli derejede häsiýetini, düzümindäki desgalary, şeýlelikde gurlusyk we ulanyş bahalaryny kesgitleýär.

Suw üpjünçilik çeşmesi aşakdaky esasy talaplary kanagatlandyrmalydyr:

- 1) suw ulanylyşynyň ösüşini göz önünde tutup, ondan gerek mukdardaky suwy almagy;
- 2) ulanyjylary suw bilen üznüksiz üpjün etmegi;
- 3) ulanyjylaryň mätäçligine hili boýunça yokary derejede gabat gelýän ýa-da arzan we ýönekeý usullar bilen suwuň hilini gowulandyryp bolýan suwy bermegi;
- 4) obýekte az çykdalyjy suw bermegi üpjün etmegi;
- 5) alnanda düzülen ekologik ýagdaýy bozmaz ýaly suwlulygy.

Suw üpjünçiligiň çeşmesini saýlamaklygy dogry çözmek üçin etrabyň suw serişdelerini jikme-jik öwrenmeklik talap edilýär.

Suw üpjünçilik maksatlary üçin ulanylýan ähli tebigy suwlar 2 esasy topara bölünýär:

- a) ýerüsti çeşmeler-derýalar (tebigy we rejelenen ýagdaýda), köller, howdanlar, akabalar;
- b) ýerasty çeşmeler-teýgum we gatlakara (dyňzawly) suwlar we çeşmeler.

Iri derýalar ulanyjylaryň uly mukdardaky talaplaryny hem kanagatlandyryp bilýärler. Ýöne derýalaryň suwunyň passyllara görä üýtgewini hökman göz önünde tutmaly (derýa joşmalary, peselmeleri). Derýa suwlary bulanykdyr, düzüminde köp mukdarda organik maddalar we bakteriýalar bardyr, şoňa görä suwuň reňki üýtgäp biler.

Köl suwlary köplenç durudyr, duzlulygy dürli-dürlidir.

Umuman, ýerüsti suwlarynyň hili we arassalygy passyllara görä üýtgäp bilýär. Olaryň hili ygalyň mukdaryna, garlaryň-buzlaryň eremegine, lagym suwlary bilen hapalanmagyna baglydyr. Ýerasty suwlary örän durudyr we reňksizdir. Gatlakara suwlary arassadyr, sebäbi olar iki suwabent gatlagyň arasynda ýerleşendir. Şonuň üçin olar ýerüsti lagymlar bilen hapalanmakdan goralandyrlar. Ýöne ýerasty suwlaryň köplenç duzlulygy ýokarydyr. Şoňa görä olar talh, ýakymсыз tagamly, adam bedenine zyýanly täsir edýän maddaly bolup bilýärler.

Tebigy suwlaryň hiline baha berlende ilatly yerleriň suw üpjünçiliginde iň bähbitlisi duzlulygy pes ýerasty suwlarydyr diýip aýtmak bolar.

Ýöne köp ilatly, uly senagat merkezli ýerlerde, ýerasty suwlary suwa bolan mätäçligi doly derejede kanagatlandyryp bilmeýändigini sebäpli, ýerüsti suwlary ulanylýar.

Adamyň hojalyk işleri tebigy suw çeşmeleriniň çykuwyna, hiline düýpli täsir edýär. Tebigy suwlaryň dine suw üpjünçiligi üçin däl-de suwaryş, gidroenergetika, suw ulagy, agaç akdyrmak we ş.m. maksatlar üçin peýdalanýandygyny hem bellemeli. Käbir ýagdaýlarda derýalaryň tebigy akymynyň mukdary ýetmezçilik edýär. Şol ýagdaýlarda derýanyň akymy tertipleşdirilýär-jylawlanýar (suw howdanlary). Bu işler

derýalaryň gidrologik üýtgew tertibine täsir edýär (bugarma artýar), suwuň hiliniň pasyllara görä üýtgewi artýar.

Suwuň hiline täsir edýän esasy hojalyk işlerinden lagym we zeý suwlaryň derýa akdyrylmagyny, awuly himikatlaryň, dökünleriň, pestisidleriň derýa ýuwulmagyny bellemelidir. Suwuň arassalagyny berjaý etmek maksady bilen Döwlet sanitar epidemiologik gullugy tarapyndan lagym suwlarynyň guýdurylmagynyň berk düzgünleri girizilendir.

Suw üpjünçilik ulgamlary barada umumy düşünje

Suw ulanyjylaryň toparyny ýeterlik mukdarda we talap edilýän hilli suw bilen üpjün edýän desgalaryň toplumyna **suw üpjünçilik ulgamlary** diýilýär. Bu ulgamlar belli derejede ygtybarly bolup, ýagny işleýän döwründe bellenen görkezijileri üýtgemezden şol mukdarda we hilini ýaramazlaşdyrman suwy ulanyja ýetirmelidirler.

Ulanýja gerek suwuň mukdary kesgitlenip, tebigy çeşmeler barada maglumatlar toplanandan soň, suw üpjünçiliginiň çeşmesi saýlanyp, çyzgydy bellenýär. Suw üpjünçilik ulgamy tebigy çeşmeden suwy almagy, gerek bolsa ony arassalamagy we ulanjak ýerine ýetirmegi üpjün etmelidir. *Şu meseleleri çözmek üçin suw üpjünçilik ulgamlarynyň düzümine:*

- 1) Suwy kabul ediji;
- 2) Suwy batlandyryjy;
- 3) Suwy arassalaýjy;
- 4) Suw geçiriji;
- 5) Suwy ýygnaýjy desgalar girýärler.

Suw üpjünçilik ulgamlary birnäçe görkezijilere görä toparlanýar:

- 1) ulanyjlara görä:
 - a) agyz-hojalyk suw üpjünçilik ulgamlary;
 - b) önümçilik suw üpjünçilik ulgamlary;

- ç) ýangyn söndüriş suw üpjünçilik ulgamlary;
- d) suwaryş suw üpjünçilik ulgamlary;
- e) köpulanýjyly suw üpjünçilik ulgamlary.
- 2) ulanylýan ýerine görä:
 - a) şäher suw üpjünçilik ulgamlary
 - b) şäherçeleriň suw üpjünçilik ulgamlary;
 - ç) önümçilik obýektleriň suw üpjünçilik ulgamlary.
- 3) üpjünçilik obýektleri öz içine alyşyna görä:
 - a) bir obýektiň suw üpjünçilik ulgamy;
 - b) topar, etrap suw üpjünçilik ulgamy.
- 4) suwuň ulanyşyna görä:
 - a) göniakymly suw üpjünçilik ulgamy;
 - b) aýlawly suw üpjünçilik ulgamy;
 - ç) suwy gaýtadan ulanýan suw üpjünçilik ulgamy.
- 5) tebigy çeşmelere görä:
 - a) ýerüsti suwy ulanýan ulgamlar (derýa, howdan, köl, deňiz we ş.m. suwlary)
 - b) ýerasty suwy ulanýan ulgamlar (teýgum we artesian suwlary)
- 6) suwy eltmek tärine görä:
 - a) özugruna akýan ulgamlar (grawitasion);
 - b) batlandyrylyp goýberilýän dyňzawly suw ulgamlary;
 - ç) garyşyk ulgamlar.

Suw üpjünçilik ulgamlaryň işleýiş tertibi

Ýokarda agzalan suw üpjünçilik çyzgydy dine suw üpjünçilik ulgamynda aýry-aýry desgalaryň özara ýerleşişini kesgitleýär.

Aýry-aýry desgalaryň we gurallaryň ölçegleri, batlandyryjylaryň sany we kuwwaty, ýygnaýjylaryň göwrümi, dyňzow dörediji diňleriň beýikligi we göwrümi, turbalaryň diametri berilýän suwuň mukdaryna we ulgamy düzüjileriň işleýiş tertibine laýyklykda hasaplanyp tapylýar.

Suw üpjünçilik ulgamynyň ähli düzüjüleriniň işleýiş tertibiniň aýgytlaýjy esasy sebäbi bolup, bu ulgamyň hyzmat edýän ulanyjylaryň suw harçlaýyş tertibi durýar.

Öňünden belli we bildirilýän talaplara görä hasaplanan inžener ulgamlardan tapawutlylykda suw üpjünçilik ulgamlary işläp başlandan soňky ulanyjynyň hakyky talaplaryny kanagatlandyrmalydyr. Bu talaplar bolsa, çyzgyda görä yzygider üýtgäp durýar. Emma suw ulanyşyň tertibiniň çyzgydy, suw geçiriji torlaryň we desgalaryň hasabynyň esasyny düzýär we ulgamyň köp derejede gymmatyny we ony ulanmaga çykyňan çykdaýjyny kesgitleýär. Şonuň üçin suw üpjünçilik ulgamlary taslananda suw ulanyş tertibini takyk kesgitlemeklik jogapkär meseleleriň biri bolup durýar.

Käbir ulanyjylar üçin bu meseläniň çözgüdi uly kynçylyk döretmeýär. Meselem, önümçiligiň senagat, energetika we ulag kärhanalary. Bularda suw ulanyş çyzgydy kärhananyň tilsimat taslamasyna görä berilýär.

Ilatly ýerleriň suw ulanyş tertibiniň taslamasy düzülende çaklamaklyk gaty çylşyrymly. Munda taslama düzülende öň ulanyp ýörlen ilatly ýerleriň suw harçlaýyş tertibini öwrenmeklik we oňa täsir edýän esasy sebäpleri (halkyň umumy sany, abadanlyk derejesi, howa şertleri we ş.m.) ýüze çykarmak dogry çözgüt diýip hasaplanýar. Şonuň üçin suw ulanyş ulgamynyň hakyky iş tertibiniň statistik maglumatlary giňden ulanylmalydyr.

Suw ýaýradyjylar we geçirijiler

Özünde batlandyryjylary, torlary, suwgeçiriji we basyşly rejeleýji suw toplaýjylary, ýagny suwy galdyryňan, ony ulanylýan obýekte ýetirýän, obýektiň meýdanynda ýaýradýan we ulanyjylaryň arasynda bölýän, şeýle-de suwy ýygnaýan desgalar toplumyna **suw ýaýradyjy we geçiriji ulgam** diýilýär. Bu sanalan desgalaryň ählisi öz aralarynda berk

baglanşyklydyr, şonuň üçin olaryň hasaplary şu baglanşygy göz önünde tutup ýerine ýetirilmelidir.

Suw geçirijilere bildirilýän esasy talaplar

Suw geçiriji tor suw üpjünçilik ulgamynyň esasy bölegi bolup durýar we işlände ol tor suw geçirijiler, batlandyryjylar, şeýle hem rejeleýji suw ýygnaýjylar bilen jebis baglanşykdadyr.

Suw geçirijileri aşadaky esasy talaplary ödemelidirler:

- 1) gerek bolan basyşly talap edilýän mukdardaky suwy ulanyljak ýere ýetirmäni üpjün etmelidir;
- 2) ýeterlik derejede ygtybarly bolmalydyr we ulanyjyny suw bilen üznüksiz üpjün etmelidir.

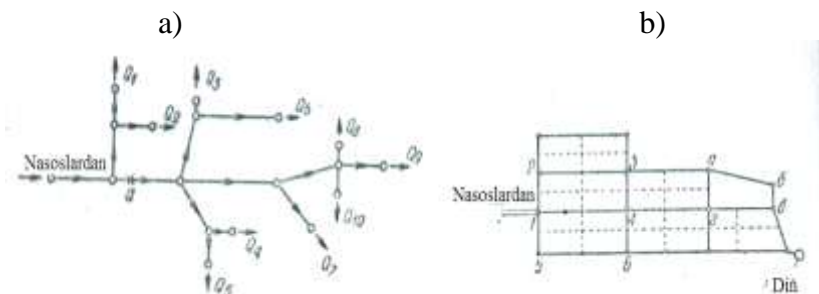
Ondan başga-da, suw geçirijileri tygşytly taslanmalydyrlar, ýagny geçirijileriň we onuň bilen baglanşykly beýleki desgalaryň gurluşygyna we ulanylyşyna az möçberli çykdaýjyny üpjün etmelidir. Bu talaplar suwýaýradyjylaryň meýdanda ýerleşişini we turbalaryň materialyny dogry saýlamaklyk hem-de turbalaryň diametrini tehniki we ykdysady taýdan dogry kesgitlemek bilen berjaý edilýär.

Tor taslananda ilkinji mesele onuň geçirilişidir, ýagny planda (meýdanda) oňa belli bir geometrik şekil bermekdir. *Suw geçiriji toruň şahalaryny ýerleşdirmek aşadakylara baglydyr:*

- 1) suw ulanjak obýektiň düzlüğine, aýry-aýry suwulanyjylaryň ýerleşişine, geçelgeleriň ugruna, ýaşaýyş jaý toplumlaryň, sehleriň, bag-bakjalaryň sypatyna we ölçeglerine we ş.m.;
- 2) turba çekilende tebigy we emeli päsgelçilikleriň (derýa, akaba, köl, jar, demir we gara ýollar we ş.m.) barlygyna;

3) ýeriň relýefine.

Suw üpjünçiliginde torlaryň esasy iki görnüşi: şahalaýyn we halkalaýyn torlar ulanylýar.



1-nji surat. Torlaryň görnüşleri: a) şahalaýyn tor; b) halkalaýyn tor.

Torlaryň iki görnüşi hem ulanylýar. Ýöne olaryň ygtybarlygy deň derejede däl. Awariýa we abatlaýyş işlerinde şahalaýyn torda iş geçirilýän ýerden aşakdaky ulanyjylar, tä işler gutarýança suwdan kesilýärler. Halkalaýyn torda bolsa, suw üpjünçiligi diňe iş geçirilýän meýdançada kesilýär.

Halkalaýyn torlar ýüze çykýan gidrawliki urgynyň täsirini kesýärler, ýöne bu torlaryň uzunlygy şahalaýyn tordan elmydama uzyndyr. Uly şäherlerde, senagat kärhanalarynda halkalaýyn torlar gurulýar, şahalaýyn torlar bolsa, uly bolmadyk şäherçelerde ulanylýar.

Turbalar iň gysga ugurlar boýunça çekilmelidir. Magistral turbalar ýeriň beýik ýerinden geçirilmelidir. Ýeriň relýefine görä ätiýaçlyk howdanlar ýerleşdirilýär, olar hem magistral turbalaryň ugruna täsir edýärler.

***Belli hasaplaýyş harçda suwgeçirijileriň
diametrini kesgitlemek***

Gidrawlikada harç Q , dyňzowly silindrik turbanyň içki kesiminiň ω we orta hereket tizliginiň v arasynda şu baglanşyk bar:

$$Q = \omega \times v = \frac{\pi d^2}{4} v$$

d -turbanyň içki diametri.
Mundan:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

Görüşiňiz ýaly turbanyň diametrini tapmak üçin hasaplaýyş harçdan başga tizligi bilmeli (ýa-da bellemeli). Ýokarky formuladan görnüşi ýaly tizligiň v artmagy suwgeçirijiniň diametriniň kiçelmegine getirýär. Tizligiň artmagynyň v suwgeçirijide dyňzawyň ýitgisiniň h artmagyna getirýär:

$$h = \lambda \frac{v^2 l}{2gd}$$

Dyňzow ýitgisiniň artmagy batberiji nasosyň suwy has ýokary galdyrmaklyga getirýär, bu bolsa batberijiniň kuwwatyny artdyrmaly diýiligidir:

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

Şeýlelikde, suwuň berlen harjynda Q hasaplaýyş tizligiň v azaldylmagy suwgeçirijiniň gurluşyk çykdaýjylarynyň artmagyna, ulanyş çykdaýjylarynyň bolsa azalmagyna getirýär (suwy ýokary galdyrmaga harçlanyan elektroenergiýa). Tersine, v ulalanda harçlanyan energiýanyň bahasy artyp,

gurluşyk bahasy azalýar. Turbalarda sürtülmä dyňzowyn ýitgisi tizligiň v we harjyň Q üsti bilen kesgitlenýär.

$$H = \lambda \frac{1}{d} \times \frac{v^2}{2g} \quad \text{we} \quad h = \frac{Q^2 l}{d^5} \cdot K$$

l -turbanyň uzynlygy;

d -turbanyň hasaplaýyş diametri;

m -turbanyň materialyna görä dereje görkezijisi;

v -akymyň tizligi

λ we K -dyňzowyn ýitgisiniň koeffisiýenti ($K = \frac{8\lambda}{g\pi^2} \sim 0,083 \lambda$)

Suwgeçiriji torlaryň hasabynda dyňzow ýitgisini aşakdaky formula bilen kesgitlemek has amatlydyr:

$$h = sQ^2$$

s -turbanyň garşylygy, ol $s = s_0 l$ (s_0 -udel garşylyk; l -turbanyň uzynlygy).

Suw üpjünçilik ulgamlaryny zolaklaşdyrmak

Käbir ýerli topografik şertlerde suw üpjünçiligi ulgamyny birnäçe “belent zolaklara” bölmek has maksada laýykdyr. Zolaklaşdyrmaga tehniki we ykdysady nukdaý nazardan seredilýär, ol suwgeçiriji turbalardaky dyňzow peseltmäge we suwy galdyrmaga harçlanýan elektroenergiýany tygşytlamaga mümkinçilik beryär.

Zolaklara bölünen suwüpjünçilik ulgamlary zolakly diýip atlandyrylýar. Zolakly suw geçirijileri ýeriň ýuzi gaty nätekiz bolanda, aýry-aýry suw ulanyjylar biri-biriden uly tapawutly azat dyňzaw talap edenlerinde ulanylýar.

Haçanda suw bilen üpjün edilýän aýry-aýry nokatlaryň beýiklik derejeleri tapawutly bolanda, suw geçiriji toruň pes nokatlarynda şol turbalarda we suw geçirijiniň ulanyş şertinde ýol bererli (mydar ederli) basyşdan ýokary basyş ýüze çykýar.

Eger toruň iň belent nokadynda H azat dyňzaw üpjün edilmeli bolsa, zolaklaşdyrylmadyk iň pes nokatda dyňzaw:

$$H_{\max} = (Z_{\max} - Z_{\min}) + H_a + h_{\max} \quad \text{deň bolar}$$

$$H_{\max} = \Delta z + H_a + h_{\max}$$

$Z_{\max} - Z_{\min} = \Delta z$ hyzmat edilýän meýdanda iň uly belentlik tapawudy;

h_{\max} -torda iň uly dyňzaw yitgisi.

Eger tapylan H_{\max} dyňzaw mydar ederli dyňzawdan uly bolsa, onda tory mydar ederli dyňzawdan ýokary bolmadyk zolaklara bölmeli.

Zolaklama “yzygiderli” ýa-da “ýanaşyk” çyzgytlar bilen amala aşyrylýar.

Yzygiderli zolaklaşdyrylanda ähli suw geçiriji tor iki yzygiderli birikdirilen tora bölünýär. Iki zolagyň araçägi tordaky iň uly mydar ederli dyňzowa görä kesgitlenýär.

Ýanaşyk zolaklaşdyrmagyň ýörelgesi ýokary ýaly, ýöne her aýry zolaga suw aýratyn suw geçiriji bilen berilýär. Batlandyryjylar merkezi stansiýada ýerleşýärler.

Bu zolaklaşdyrmalaryň öz artykmaçlyklary we ýetmezcilikleri bar. Yzygiderli zolaklaşdyrmalaryň ýetmezçiligi zolak üçin aýratyn batlandyryjy stansiýanyň gurulmagydyr. Bu bolsa çykdaýjylary artdyrýar. Yzygiderli zolaklaşdyrmalaryň ygtybarlygy ýanaşyk zolaklaşdyrmalaryňkydan pesdir, sebäbi onda her zolaga suw aýratynlykda berilýär. Ýanaşyk zolaklaşdyrmalaryň ýetmezçiligi gurluşyk harajatlary zolaklaşdyrylmadykdan elmyda köpdür.

Suw geçiriji torlaryň düzgüdüne bildirilýän talaplar

Suw geçiriji torlar üpjün edýän obýektlere suwy eltmek we ýaýratmak işlerini talaba laýyk we yzy üzülməsiz ýerine ýetirmek üçin olaryň degişli düzgüt taýýarlygy bolmalydyr.

Suw geçirijileriň aglaba köpüsi zawodlarda öndürilen turbalardan ybaratdyr. Gurluşyk işlerinde olar diňe seplenýär we ýerleşdirilýär. *Ulanylanda işleýiş şertine görä suw geçirijilere aşakdaky talaplar bildirilýär:*

- 1) berkligi, ýagny içki we daşky täsirlere ýokary garşylyk;
- 2) suwsyzdymazlygy;
- 3) suwuň hereketinde sürtülmä in az dyňzaw ýitgisini üpjün eder ýaly turbanyň içiniň ýylmanaklygy;
- 4) uzakömürligi, ýagny daşky we içki zyýanly täsirlere çydamlylygy olaryň gulluk möhletini artdyrýar.

Mundan başga-da gurluşyk meýdançasynnda turbalar ýeňil, ýönekeý, çalt we ygtybarly seplenmekligi üpjün etmelidirler.

Çoýun turbalar-bir tarapy giňeldilen görnüşde zawodlarda guýma usuly bilen öndürilýär. İçki diametri 50-1200 mm, uzynlygy 2-7m. Turbalaryň arasy asbestosement bilen berkidilýär.

Polat turbalar-daşky suwgeçirijilerde ulanylýar, diametri 1600mm çenli. Turbalar kebsirlеме usuly bilen birikdirilýär. Turbalar gömülmänkä zeňlemeden goramak üçin daşyna örtük örtülýär (bitum, polietilen materiallar). Zeňlemeden goramak üçin katod usuly, turbalaryň içini sement örtügi (3-6mm) bilen örtmek usullary hem ulanylýar.

Asbestosement turbalar-agramy boýunça 75-80% asbestosement, 20-25% suw garyndysyndan zawodlarda taýynlanýar. Olaryň içi ýylmanak, uzynlygy 3-4m, yzy inçeldilendir. Käbir artykmaçlyklaryna görä olar metal turbalar bilen deňine ulanylýar. *Olaryň artykmaçlyklary:*

- 1) ýylylyk geçirijiligi az,
- 2) zeňlemezligi,
- 3) elektrik toguna biperwaýlygy,
- 4) agramynyň ýeňilligi,
- 5) ähli ulanyş möhletinde içiniň ýylmanaklygyny saklap bilijiligi we zeňlemezligi sebäpli olaryň hemişe we deňeşdirme ýokary suwgeçirijilik ukyby.

Olaryň ýetmezçiligine urga we sarsgyna çydamsyzlygydyr. Döwlet standartlaryna görä zawodlar asbestsement turbalary 50-500mm içki diametrli goýberýärler, talaba görä 600-1000mm diametrlerini hem goýbermäge mümkinçilikleri bar. Markalary 4 görnüşli: WT3, WT6, WT9, WT12; 3, 6, 9 we 12 kgg/sm² içi basyşly.

Turbalar birikdirilende asbestsement muftalar ulanylýar, aralary rezin halkalary bilen gysylýar.

Demirbeton turbalar-soňky döwürde suw üpjünçilik ulgamlarynda giňden ulanylýar. Olar uly diametrli we dürli içki basyşlara çydamly edilip taýýarlanýar. Bu turbalar iki görnüşli 5 we 10 kgg/sm² içki basyşa çydamly, 500-1600mm diametrli bolýarlar. Turbanyň bir tarapy giňeldilen, birikdirilende şoňa geýdirilýär, rezin halkalar bilen gysylýar. Bu turbalar betona görä iýiji däl suwlara niýetlenendir. Metal turbalara görä bu turbalaryň artykmaçlyklary: zeňlemeden goramaga çykdaýjy ýok; ulanylanda içiniň ýylmanaklygyny saklaýar, şonuň üçin hem hemişe suwgeçirilik ukybyny ýitirmeýär.

Plastmas turbalar-soňky ýyllarda sintetik materialyndan öndürilýär we dünýäde giňden ulanylýar. Häzirki döwürde ýokary we pes dykyzlykly polietilenden we winiplastdan öndürilýär. Bu turbalar ýelmemek bilen ýa-da kebşirmek usuly bilen seplenýär. Hojalyk-agyz suwy üçin diňe sanitar gullugy tarapyn rugsat berilen plastmas turbalaryň 3 markasy ulanylýar. Ýokary durnuklylygy, ýeňilligi, elektrik parhsyzlygy, diwarynyň ýylmanaklygy, pes ýylylyk geçirijiligi we işlemekligiň (kesmek, deşmek) ýönekeýligi bu turbalaryň artykmaçlyklarydyr. Suw geçirijileriň we suw üpjünçilik ulgamlaryň torlarynyň gurluşygy üçin turbalar saýlananda olaryň işiniň üznüksizliginiň talaplary, arassalygyna bildirilýän talaplar, tygşylygy we halk hojalygynda ulanylyşynyň maksadalaýyklygy hasaba alynmalydyr.

Gurluşyk kadalaryna görä metal däl, ýagny demirbeton we asbestsement turbalary ulanyşa hödürülenýär.

Turbalaryň ýere gömülmeli çuňlugy topraklaryň doňma çuňlugyna, berilýän suwuň temperaturasyna we berilýän tertibine baglydyr.

Soňky ýyllarda suw üpjünçiliginde aýna turbalary hem ulanyp başlandy.

Suwy eltmegiň usullary we esasy suw eltiji desgalar

Suwy eltmek usullaryny we olara mahsus desgalary saýlamaklyk tebigy suw çeşmesine, onuň uzak-ýakynlygyna, ýeriň beýik-pesligine we berilmeli suwuň mukdaryna baglydyr. Ulanylýan suwy eltiji desgalar esasan 2 topara bölünýär:

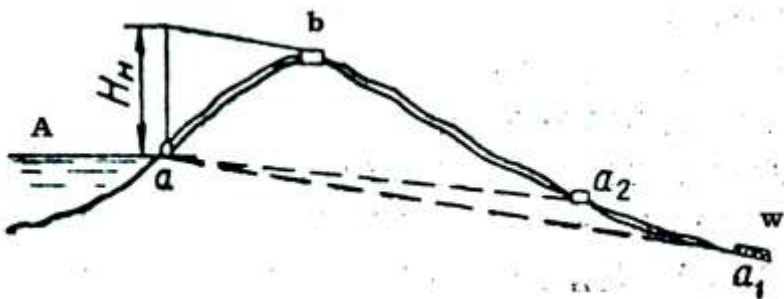
- a) batberilen (dyňzawly) suweltijiler;
- b) grawitasion (ýa-da özi akýan) suweltijiler we akabalar.

Birinji toparda suwy batlandyryjylar (nasoslar) ulanýar, ikinjide bolsa, agram güýjüň täsiri bilen suwuň özi akýar.

Suwuň akyşynyň häsiýetine (gidrawliki işiniň häsiýetine) görä ahli suweltiji desgalar 2 bölege bölünýär: dyňzawly (doly kesiginde işleýär) we dyňzowsyz (suwuň azat üsti bar) suweltijiler.

Dyňzawsyz suweltijiler yerde gazylan açyk akabalar ýa-da doly kesikde işlemeýän ýapyk akabalar görnüşinde bolup bilýärler.

Grawitasion usuly ulanmaklyk suw üpjünçilik ulgamynyň ulanyşynda çykdaýjylary tygşytlamaga mümkinçilik berýär. Ýöne bu usul diňe ulanylýan suw howdanyň derejesi suw bermeli nokadyň derejesinden ýokary bolanda ulanylýar. Ýöne şonda-da suweltijiniň ugrunda uly belentlikler bolsa, onda olardan suwy aşyrmak üçin batlandyryjylary ulanmaly bolýar.



2-nji surat

Ýokarky surata görä **A** howdandaky suwuň derejesi **B** obýektiň derejesinden ýokary. Grawitasion usul bilen suw eltjek bolsaň, onda uzyn tunnel gurmaly. Bu bolsa, gurluşygyň bahasyny ep-esli gymmatlatjak. Şoňa görä, bu ýerde **b** ätiýaçlyk howdanyna çenli suwy batlandyryjy bilen eltmek maksada laýykdyr. Şu çözgütde **Ab** aralykda suweltiji dyňzowly, **b** nokatdan obýekte çenli bolsa, grawitasion bolýar.

Köp mukdarda suwy eltmekde açyk akabalar has arzan desgalaradyr. *Olaryň ýetmezçiligine:*

- 1) uly ýitgi, esasan syzma we bugarma;
- 2) içini ösümlük-gamyş basmagy;
- 3) ýerüsti akymalaryň we howdanyň hapalanmak mümkinçiligi.
- 4) tomus gyzmagy, gyş doňmagy degişlidir.

Ýapyk dyňzowsyz akabalar gymmat desgalaradyr, emma ýokarda agzalan kemçilikler bularda bolmaýar.

Dyňzawly suweltijiler ýeriň islendik nätekizliklerinden geçmäge, köplenç aralygy gysgaltmaga mümkinçilik berýär.

Kä ýagdaýlarda suw eltilmeli ýerler tebigy çeşmelerden örän uzakda (ýüzlerçe km) ýerleşýärler. Bu halatda suweltijileriniň haýsy görnüşiniň ulanmalydygy ýerli şertleri (topografik we geologik) we tehniki-ykdysady deňeşdirmäni öwrenenden soň saýlanýar.

Suw kabul ediji desgalar

Suw kabul ediş desgalarynyň kysymyny we gurnawyny saýlamaklyk suw üpjünçilik ulgamlarynyň beýleki desgalaryna seredeniňde, esasan, ýerli tebigy şertlere baglydyr. Suw kabul edijileriň gurluşygyna esasy täsir edýän tebigy suw çeşmeleriniň häsiýetleridir: aýyk howdanlaryň gidrologik häsiýetleri, ýerasty suwlaryň ýerleşiş şertleri (çuňlugy, suwly gatlaklaryň häsiýetleri we ş.m.)

Suw üpjünçiliginiň çeşmesini saýlamak üçin, suw kabul ediji desgalaryň taslanyşynyň we gurluşygynyň meselelerini dogry çözmek üçin giňişleýin we jikme-jik gidrologik, geologik, gidrogeologik we ş.m. derňewleri geçirmeklik zerurdyr. Bu geçirilen derňewler diňe saýlanan çeşmelerden suwy üznüksiz almak mümkinçiligine ynam döretmän, suw kabul ediji desgalaryny taslamak üçin ähli maglumatlary hem bermelidirler.

Tebigy suw çeşmelerine görä ähli kabul ediş desgalaryny 2 topara bölýärler: ýerüsti suwlaryny kabul ediji desgalar we ýerasty suwlaryny kabul ediji desgalar.

Ýerüsti suwlaryny kabul edýän desgalar

Ýerüsti suw çeşmelerine derýalar (tebigy we jylawlanan ýagdaýynda) köller we käbir ýagdaýlarda deňizler degişlidirler. Suw üpjünçiliginde köplenç derýa suwlary ulanylýar. Derýa suw kabul edijileriň kysymyny saýlamaklyga yrgyldy amplitudasy, doňaklyk şertleri, suw alynjak ýerde derýanyň kenarynyň we düýbiniň topografiýasy, teýgumlaryň häsiýetleri we ş.m. täsir edýär.

Esasy meseleleriň biri suw kabul edijiniň ýerini saýlamaklykdyr. Ol aşakdaky şertleri kanagatlanmalydyr:

- 1) çeşmeden ýönekeý we arzan suw alyş usulyny ulanmaklygy upjün etmek;

- 2) gerek mukdardaky suwy üznüksiz alynmaklygy kepillendirmek;
- 3) mümkin boldugyça arassa suw alynyşyny üpjün etmek;
- 4) suw bilen üpjün edilmeli obýekte mümkin boldugyça golaý ýerleşmek.

Derýa suw kabul edijileri lagym suw akdyrylýan ýerden, jarlaryň derýa birigýän ýerinden akymyň ýokarsynda bolmalydyr. Ilaty agyz suw bilen üpjün edýän kabul edijileriň ýerleşdiriljek ýeri sanitar gözegçiligi gullugy bilen ylalaşykly bolmalydyr.

Bu kabul edijiler ýuwulmaýan kenarda, gyrmança çökmeýän ýerde ýerleşdirilmelidir. Suwuň bolmaly hiliniň çuňlugy kenardan näçe ýakyn aralykda ýerleşýän bolsa, suw kabul ediji şol ýerde ýerleşdirilmelidir.

Suw kabul ediji desgalaryň ýeri saýlananda geologik we gidrogeologik şertleri, etrabyň seýsmiki häsiýetlerini we süýşgünleri asaba almaklyk hökmanydyr.

Ähli ýerli tebigy şertleriň jikme-jik öwrenilmeginiň we hemme taraplaýyn hasaba alynmagynyň esasynda suw kabul edijileriň ýeri dogry saýlanyp bilinýär.

Tasyklanany we umumy kabul edilen toparlama ýok. Dürli görkezijilere görä derýa suw kabul edijileri toparlanýar. Suwy kabul etmeklik derýanyň tebigy ýagdaýynda ýa-da jylawlanyp emele getirilen howdanlardan amala aşyrylýar.

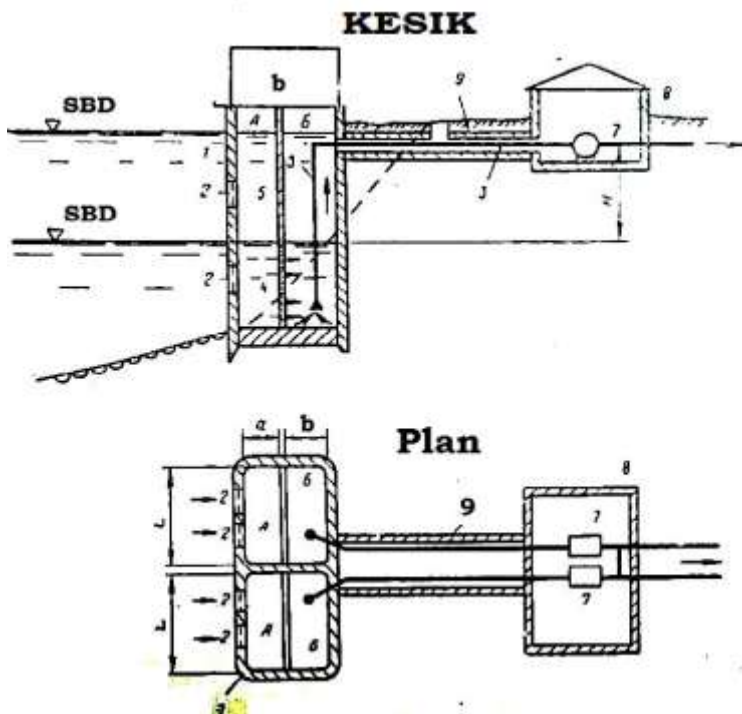
Derýa suw kabul ediji desgalaryň toparlanyşy

Derýanyň kenary berk we dik bolanda, suw almaklygyň şertini berjaý edýän çuňluk kenara golaý ýerleşende **kenarýaka kabul edijili** ulanylýar. Ony derýa akymyndan suwy göni alar ýaly edip, kenaryň ýakasynda ýerleşdirýärler. Munda suwy birinji belende göteriji batberijiler aýry jaýda (stansiýada) ýa-da suw kabul edijiniň özünde ýerleşdirilýär. Şuňa görä derýaýaka suw kabul edijileriň aýratyn we sepleşen kysymlary bolýar.

Eger-de gerekli çuňluk kenardan ep-esli aralykda bolsa, onda **akymdaky suw kabul edijileri** ulanýarlar. Derýanyň içinde suw kabul ediji baş oturdylýar, ondan turba boýunça suw kenardaky guýa eltilýär. Munda-da öňki ýaly batlandyryjy stansiýa aýratyn ýa-da kenardaky guýa seplenen gurnawly edilýär.

Kä halatlarda suwy kabul ediş şertini gowulandyrmak maksady bilen derýada emeli susak-aýmança gurýarlar. Bu bolsa, dury suwy almaga mümkinçilik berýär.

Eger-de derýanyň suwy hapa we bulanyk bolsa, onda derýanyň düýbünden we kenaryndan syzan suwy kabul edýän **şöhlepisint suw kabul ediji** desgalary ulanýarlar.



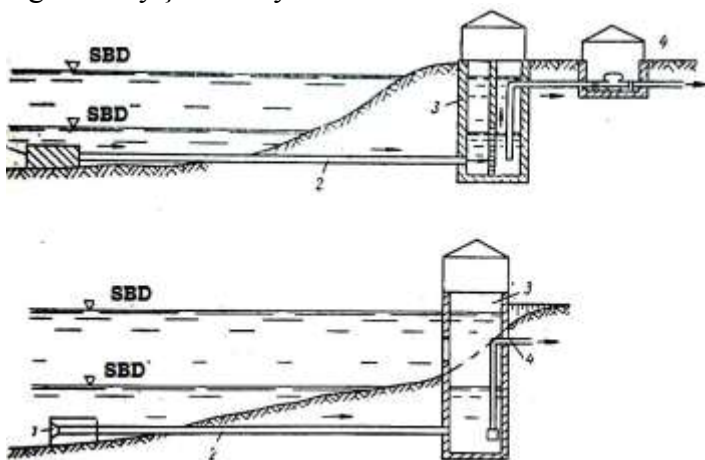
3-nji surat. Kenarýaka suw kabul ediji desga
 1-demirbeton guýy; 2-girelge penjireleri; 3-sorujy turbalar;
 4-süzgüç tor; 5-böliji diwar; 6-dolandyryjy pawilyon; 7-sorujylar;
 8-stansiýa; 9-ýörite galereýa; A-guýynyň öňki (kabul ediji) bölümi;
 B-guýynyň yzky (sorujy) bölümi.

Eger derýada suwuň derejesi üýtgäp duran bolsa, onda **yokary-aşak hereket edýän suw kabul edijileri** (batlandyryjy bilen sepleneni) ulanýarlar. Olar **ýüzüji** we **ýeri üýtgeýän** kysymly bolýarlar.

Ýokarda agzalanlar derýa suwuny kabul edijileriň hemme kysymlaryny öz içine alyp bilmeýärler. Sebäbi her ýeriň tebigy şertleriniň özboluşlylygy bar. Olar bolsa, belleşimiz ýaly, suwgeçiriji desgalaryň görnüşlerine täsir edýärler.

Derýa akymyndan girelge penjirelerinden (2) suw guýa (1) dolýar. 3-nji suratda girelge penjirelerinde mehaniki arassalaýjy ýerine ýetirer ýaly gözenekler oýurdylýar. Guýy 2 bölüme: öňki (kabul ediji) bölüme **A** we yzky (sorujy) **B** bölümlere bölünýär. Suw kabul ediji bölümden bölüji diwardaky gözenek arkaly sorujy bölüme barýar. Demirbeton guýynyň üstünde gurallaryň işleýşini dolandyrmak üçin pawilyon gurulýar.

Gözenekden geçen suwy sorujy turbalar (3) bilen sorujylar sorup alýar. Sorujy stansiýa aýratyn jaýda ýerleşdirilýär. Bu stansiýalary derýa golaý ýerleşdirilse, suw sormaga amatly şert döreýär.



4-nji surat. Akymdaky suw kabul ediji: 1-Suw kabul ediji baş; 2-özi akýan turba; 3-kenardaky guýy; 4-sorujy stansiýa.

Sorujy turbalary zaýalanmadan goramak üçin we gözegçilik hem-de abatlaýyş işleri yeňilleşdirmek üçin olary galereýada ýerleşdirýärler.

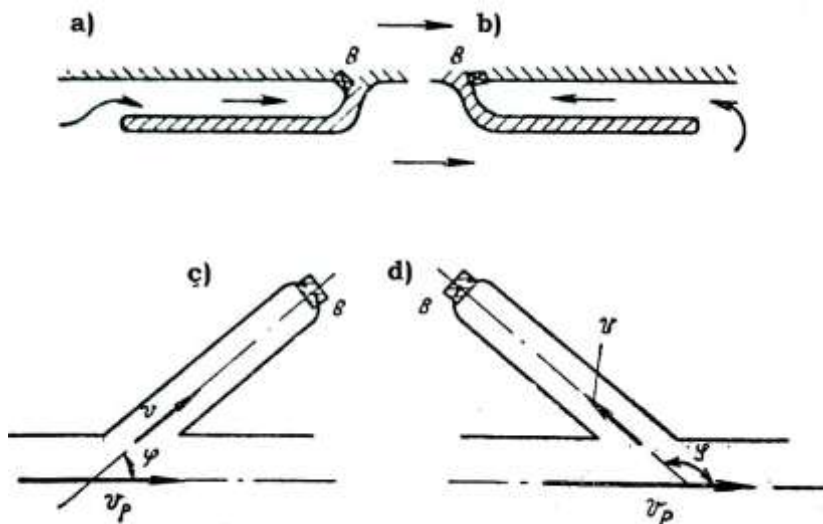
Derýanyň kenary ýalpak bolanda onda **akymdaky suw kabul edijileri** ulanýarlar. (4-surat)

Suw derýa akymyndan kabul ediji baş arkaly alynýar. Özi akýan turba arkaly suw kenardaky guýa barýar. Bu guýy hem arasy gözenekli kabul ediji we sorujy bölümlerden ybarat. Guýudan suw sorujy stansiýa arkaly alynýar.

Kä ýagdaýlarda özi akýan turbalar şifon turbalar bilen çalşyrylýar. Suw kabul ediji başlar 3 topara bölünýär: çümdürilen, belent suwda çümdürilen we çümdürilmedik. Suw kabul ediji başlar agaç, beton we demirbeton materiallardan ýasalýar.

Derýada suwuň derejesi uly möçberde üýtgeýän bolsa, onda **ýüzüji kabul ediji** desgalar ulanylýar. Suw sorujylary baržada ýa-da pantonda oturdylýar. derejesiniň üýtgeýşine görä ýokary galýar, ýa-da pese düşýär. Suw akdyryp äkitmez ýaly olary derýanyň düýbüne labyr bilen berkidýärler. Käbir kynçylyklar dyňzowly turbaň kenardaky turba birikdirilýän ýerde ýüze çykýar. Ýüzüji sorujylar bibat bolmaz ýaly güzerlerde ýerleşdirilýär.

Käbir ýagdaýlarda ýeterlik mukdardaky suwy almak üçin derýada susak görnüşli emeli aýlag gurulýar. (5-nji surat)



5-nji surat. Susaklaryň görnüşleri: a,ç-girelgesi ýokardan;
b,d-girelgesi aşakdan

Bu kabul edijileriň netijeliligi buzly derýalarda ýokarydyr. Ondan başga-da olar bulanyk derýanyň suwuny durlamakda hem ulanylýar.

Ýalpak derýalardan suw almak üçin suwalyjylaryň durjak ýeriniň çuňlugyny artdyrmaly. Onuň üçin akymyň öňüne ýa böwet goýulýar ýa-da derýanyň düýbi gazylýar.

Dag derýalaryň suwunyň hili gowulygy sebäpli olar suw üpjünçiligi üçin giňden ulanylýar. Kä wagt dag derýalardan suw öz akymy bilen ulanyjylara eltilýär. Bu bolsa çykdaýjyny tygşytlamaga mümkinçilik berýär.

Yöne dag derýalaryň ýapgytlygynyň uludygy, akymyň tizliginiň çaltlygy, ýalpaklygy, iri daşlary, çägelere özi bilen ýuwup äkidýänligi uly kynçylyklara getirýär. Şu sebäplere görä, ýaňky kynçylyklarda bökdençsiz işläř ýaly aýratyn suw kabul edijileri döretmek zerurlygyny ýüze çykarýar.

Bu ýagdaýlarda köplenç derýanyň düýbünde gözenek gurnaly suw kabul edijileri ulanýarlar (Kawkazda).

Suw üpjünçiliginde emeli howdanlaryň suwy hem giňden ulanylýar. Howdanlarda suw kabul edijiler taslananda we gurlanda onuň gidrologik tertibi, hiliniň üýtgeýşi hökman göz önünde tutulmalydyr.

Ýerasty suwlary kabul edýän desgalar

Ýerasty suwlary dürli çuňlukda we dürli dag jynslarda duşýarlar. Sanitar ýagdaýynyň (arassalygy) ýokarydygy sebäpli ilatly ýerleriň agyz-hojalyk suw üpjünçiliginde bu suwlar has gereklidir. Suw üpjünçiligi üçin gatlakara dyňzawly suwlar ünse has mynasyp. Ýokarsyndaky suwabent gatlak bu suwlary ýeriň ýüzünden gelýän hapalardan goraýar. Ýöne dagýaka düzlüklerinde we derýa jülgelerinde ýerleşen ilatly ýerleriň suw üpjünçiliginde teýgum suwlary giňden ulanylýar. Mundan başga-da ýeriň ýüzüne çykýan çeşme suwlary hem suw üpjünçiliginde ulanylýar. Käbir ýagdaýlarda önümçilik suw üpjünçiliginde şahta we magdan suwlary hem ulanylýan wagtlary bolýar.

Ýerasty suwnyň kabul ediji desgalaryň aşakdaky görnüşleri bar:

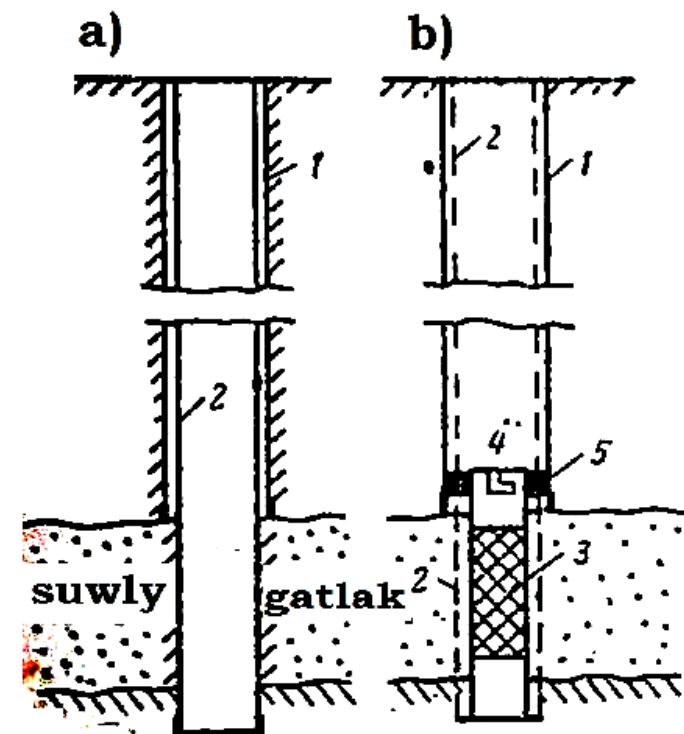
- 1) turbaly buraw guýular(skwažinalar);
- 2) Şahta guýular;
- 3) kese suw algyçlar (ýygnaýjylar);
- 4) şöhlepisint suw algyçlar;
- 5) çeşme suwuny alýan desgalar.

Turbaly buraw guýulary ýerde dik silindrik skwažinalar gazmak bilen ýerine ýetirilýär. Köplenç skwažinalaryň diwaryndaky dag jynslary opurulmazlygy üçin oturtma turbalary bilen berkitmeli bolýar. Şeýlelikde turba guýulary emele gelýär. Suwly gatlaklaryň çäginde teýgumdan suw guýa barar ýaly ýörite çöwlük oturdylýar. Turba guýulary esasan suw çuň ýerleşende we suwly gatlaklar galyň bolanda ulanylýar. Bu guýularyň aýratynlygy-uly bolmadyk diametri we suw ýygnaýan böleginiň ululygydyr. Bu guýular teýgum

suwlaryny hem-de gatlakara dyňzawly suwlary almaga-da giňden ulanylýar. Eger-de guýular suwly gatlagy doly geçip, aşakdaky suwabent gatlagä ýetýän bolsalar, onda olara **kämil guýular**, eger-de suwabent gatlagä ýetmeýän bolsalar, onda **kämil däl guýular** diýlip atlandyrylýar.

Köplenç merkezleşdirilen suwüpjünçilik ulgamlarynda suwýygnaýjy desgalar toparyna birikdirilen birnäçe turba guýulary ulanylýar.

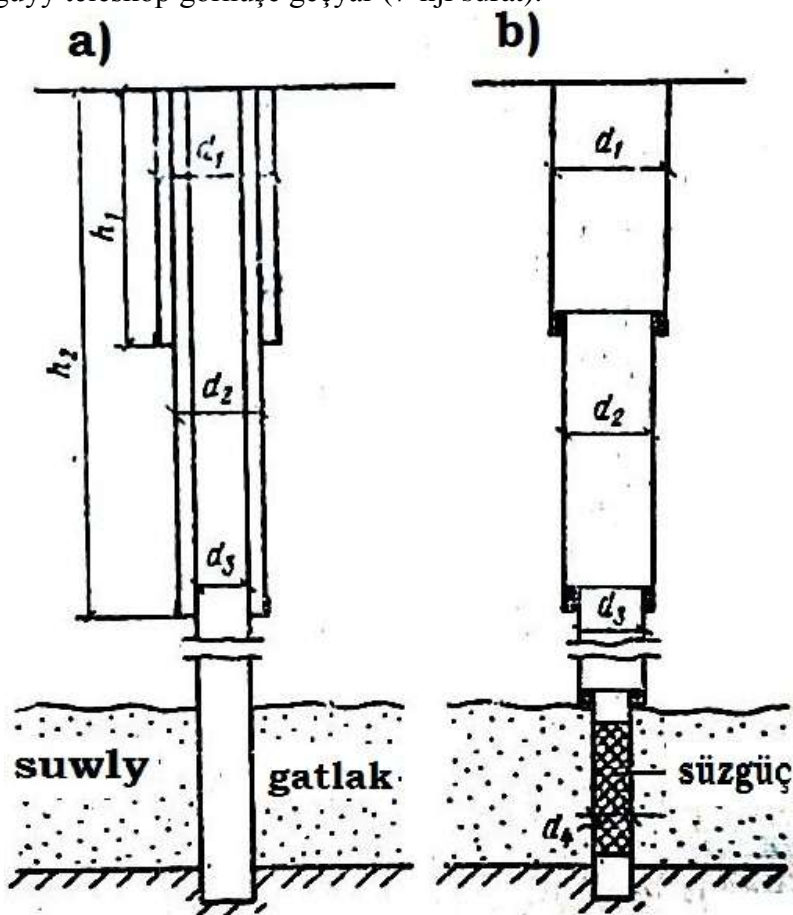
Bu guýularyň gurnawy ýerasty suwuň çuňlugyna, geçirmeli dag jynslaryň häsiýetlerine we burawlanyş usulyna baglydyr. Buraw usuly bolsa guýynyň çuňlugyna baglydyr:



6-njy surat. Turba guýusynyň gurluşy: a) çöwliksiz; b) çöwlikli
1-oturtma turba; 2-diametri kiçi içki turba; 3-çöwlik; 4-ýörite gulp;
5-oturtma turba bilen çöwlikli turbanyň arasyndaky dyky-salnik.

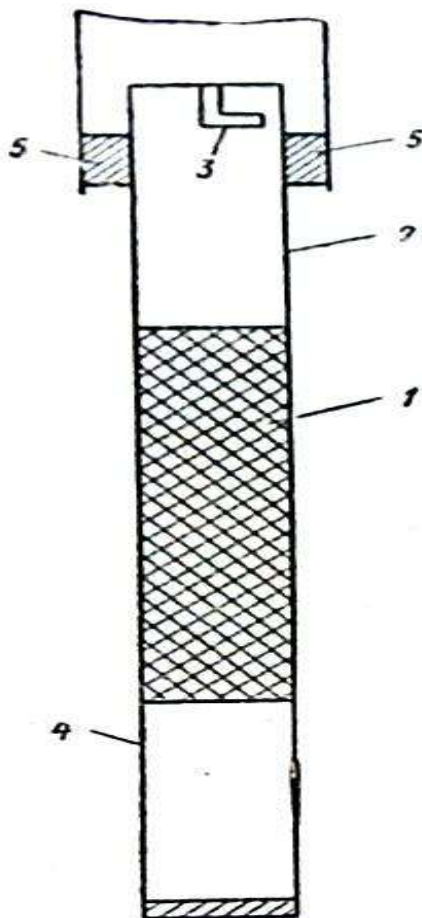
Buraw guýusy suw kabul ediji (çöwlük) bölekden, sütünenden (skwažinanyň suw galýan ýapyk bölegi) we skwažinanyň agzyndan ybaratdyr. (6-njy surat)

Suwly gatlaklar uly çuňlukda ýerleşende birnäçe oturtma turbalar ulanýar. Olaryň diametri ýokardan aşaklygyna kiçelip gaýdýar. Oň peski turbanyň aşagynda çöwlük oturdulýar. Oturtma turbalar gerek çuňluklarda içinden kesilýär, aralary sement ergini bilen doldurylýar. Şeýlelikde guýy teleskop görnüşe geçýär (7-nji surat).



7-nji surat. Turba guýulary

Buraw guýusynyň jogapkärli bölegi çöwlükdir. Çöwlük deşikli ýa-da yşly turbadyr. Ol guýa suwly gatlakdan suw bilen teýgum dänejikleriniň barmagyndan goraýar. (8-nji surat)



8-nji surat. Guýynyň çöwlügi
1-çöwlügiň içşi bölegi; 2-çöwlügiň ýokarky ýapyk bölegi; 3-gulp;
4-aşaky ýapyk bölek; 5-dyky-salmik.

Çöwlügiň gurnawynda daýanç karkasy we suw kabul ediji üsti bar. Daýanç karkasy bolup deşikli turba ýa-da aýry-aýry çybyklar hyzmat edýär.

Jaýrykly daşygan we iribölek suwly teýgumlarda goşmaça guralсыз diňe daýanç karkasy gurnalýar, ol hem daýanç hem-de suw kabul ediji üst bolup hyzmat edýär. Çagylyly çägelерде we çägelерде karkasyň üstüne sim saralýar (simli çöwlük) ýa-da tor dolanýar (torly çöwlük). Aram möçberli we ownuk çagyl dökülýär. Daşyna dolanýan torlar latun siminden taýýarlanylýar, soňky döwürde plastmas we zeňlemeýän polatdan ýasalýan torlar ulanylýar.

Skwažinalaryň gidrogeologik hasaby

Turba guýularynyň hasabynda alynmaly suwuň mukdary berilýär. Käwagt hasaplaryň kömegi bilen guýynyň in uly çykymyny tapyp bolýar. Hasap üçin derňewleriň netijesinde suwly gatlagyň galyňlygyny we çuňlugyny, onuň suwsüzdürijiligini, suwberijiligini, gatlagy düzýän teýgumlaryň häsiýetlerini we beýleki tebigy ýagdaýlary (meselem, derýanyň ýerasty suwuna täsiri) bilmeklik zerurdyr.

Hasaplarda alynmaly suwuň çykywynda we guýularyň bellenen sanynda (we olaryň ölçeginde-diametri, çuňlugy) suwuň derejesiniň peselmegini ýa-da bellenen (mydar ederli) dereje peselmede we beýleki görkezijilerde alyp boljak suwuň harjyny kesgitleýärler. Buraw turba guýularynyň hasaplary gidrawlikanyň süzülme kanunlaryna esaslanandyr.

Ýekebara guýulara dyňzawsyz we dyňzawly suwuň geljek mukdarynyň gidrogeologik hasaplary (5-6-njy tablisalar):

Dyňzawsyz suwlar

5-nji tablisa

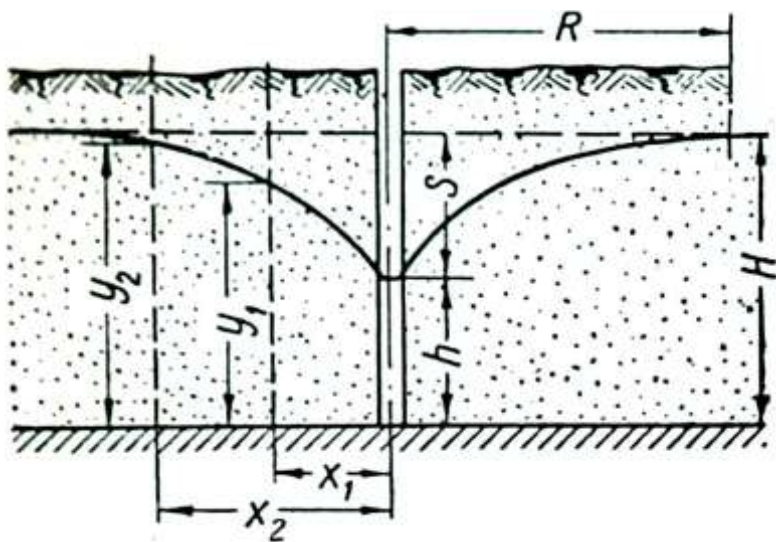
Gatlagyň we guýynyň kysymy	Suratyň №	Suwuň harjyny hasaplaýyş formulasy	Goşmaça şertler
Gyradeň, kämil	9	Dýupýuiniň formulasy $Q = 1,36 \frac{kS(2H - S)}{\lg R - \lg r}$	Çöwlük suwa çümdürilmedik
Gyradeň, kämil (derýanyň golaýynda)	10	Forhgeýmeriň formulasy $Q = 1,36 \frac{k(2H - S)}{\lg 2a - \lg r}$	
Gyradeň, kämil däl	11	Babuskiniň formulasy $Q = \frac{kS}{0,732} \left[\frac{1+s}{\lg R/r} + \frac{1}{\lg 0,66l/r} \right]$	
Ikigatlakly, kämil	12	Kamenskiniň formulasy $Q = \frac{1,36K_y(h^2 - h_0)}{\lg R - \lg r} + \frac{2,73mKa(h - h_0)}{\lg R - \lg r}$	
Köp gatly, kämil	13	Kamenskiniň formulasy $Q = 1,36 \frac{K_{ort}(H^2 - h^2)}{\lg R - \lg r}$ $= \frac{K_1 m_1 + K_2 m_2 + \dots + K_n m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$	

Dyňzawly suwlar

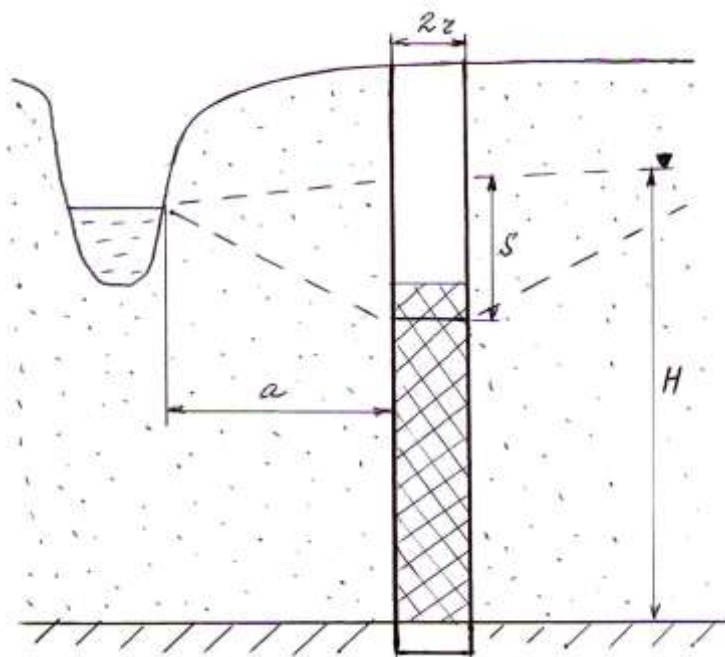
6-njy tablisa

Gatlagyň we guýynyň kysymy	Suratyň №	Suwuň harjyny hasaplaýyş formulasy	Goşmaça şertler
Gyradeň, kämil	14	Dýupýuiniň formulasy $Q = 2,73 \frac{kmS}{\lg R - \lg r}$	$l=m$
Gyradeň, kämil (derýanyň golaýynda)	15	Forhgeýmeriň formulasy $Q = 2,73 \frac{k \cdot l \cdot S}{\lg 2a - \lg r}$	$l=m$
Gyradeň, kämil däl	16	Babuşkiniň formulasy $Q = 2,73 \frac{k \cdot l \cdot S}{\lg(1,32 \cdot l) - \lg r}$	$l < 0,3$ m
Gyradeň däl, kämil	17	Kamenskiniň formulasy $Q = 2,73 \frac{K_{\text{ort}} \cdot m \cdot S}{\lg R - \lg r}$	$l=m$

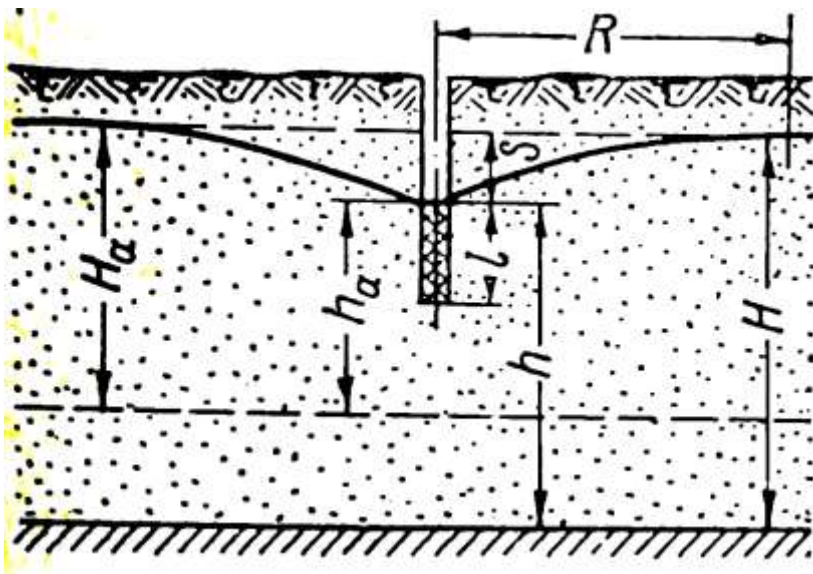
m - dyňzaw suwly gatlagyň galyňlygy, m;
 H - dyňzaw syz suwly gatlagyň galyňlygy, m;
 S - guýuda suwuň peselişi, m;
 r - guýynyň radiusy, m;
 a - guýudan derýa çenli aralyk, m;
 K - süzülme koeffisiýenti, m/g-g.
 R - guýynyň täsir edýän aralygy, m.



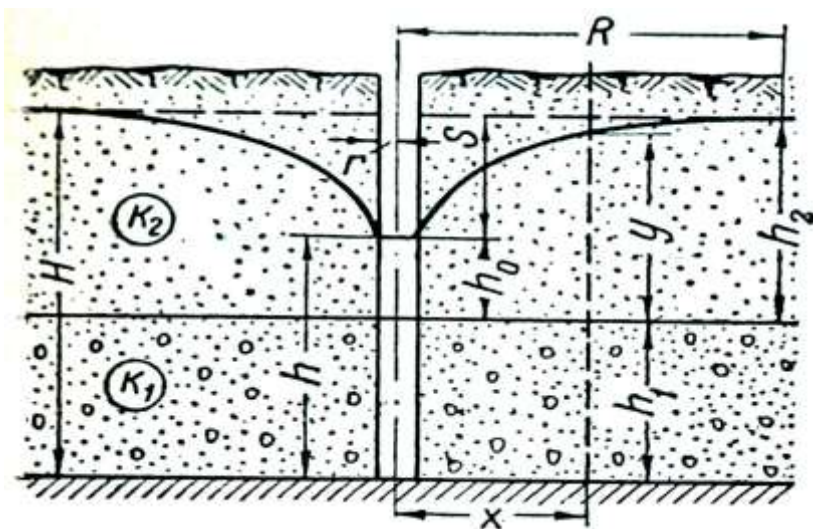
9-njy surat.



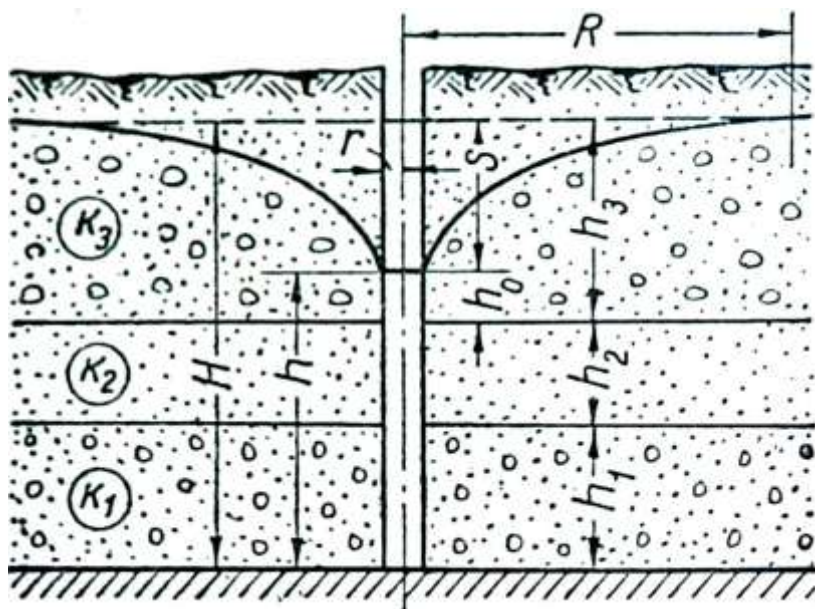
10-njy surat.



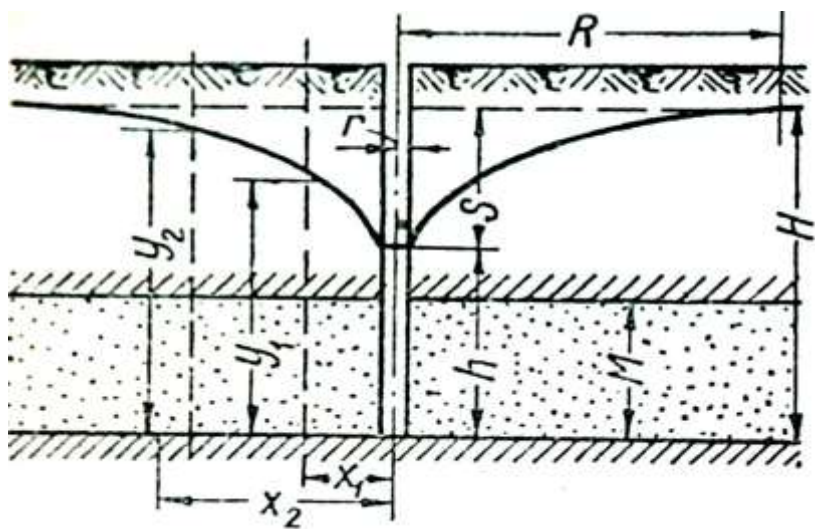
11-nji surat.



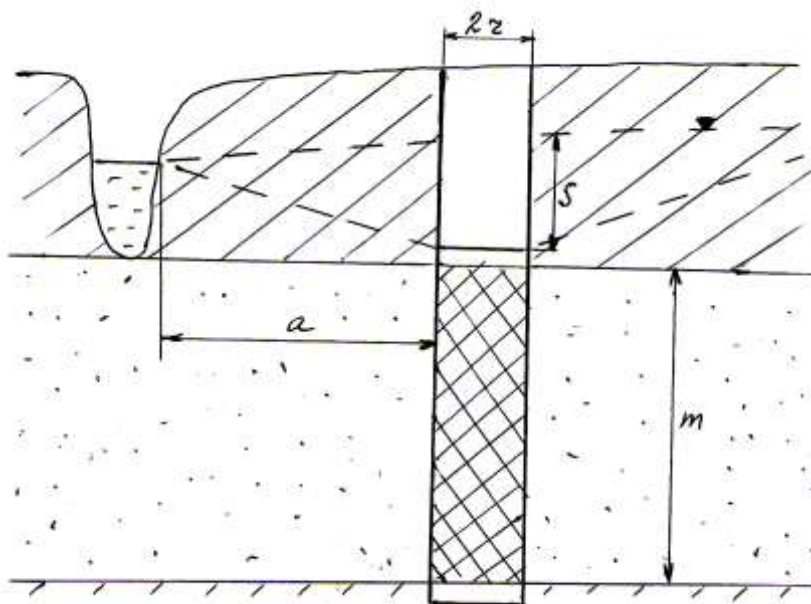
12-nji surat.



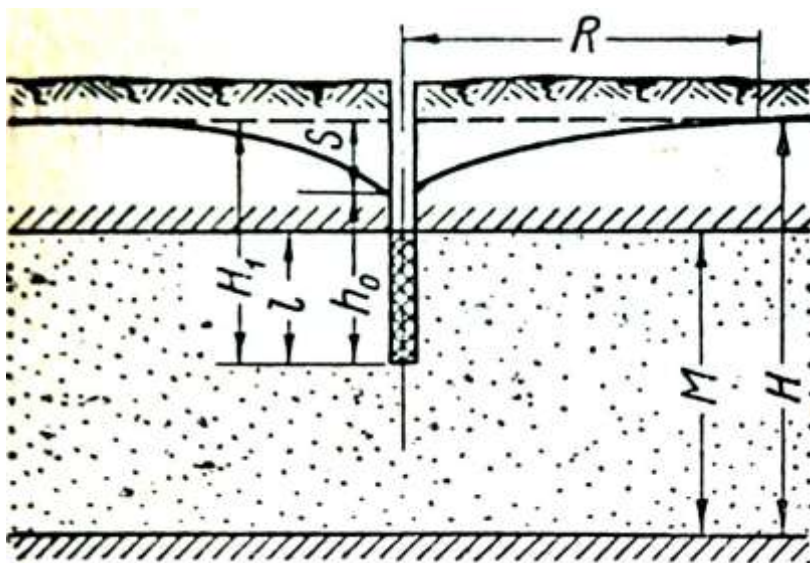
13-nji surat.



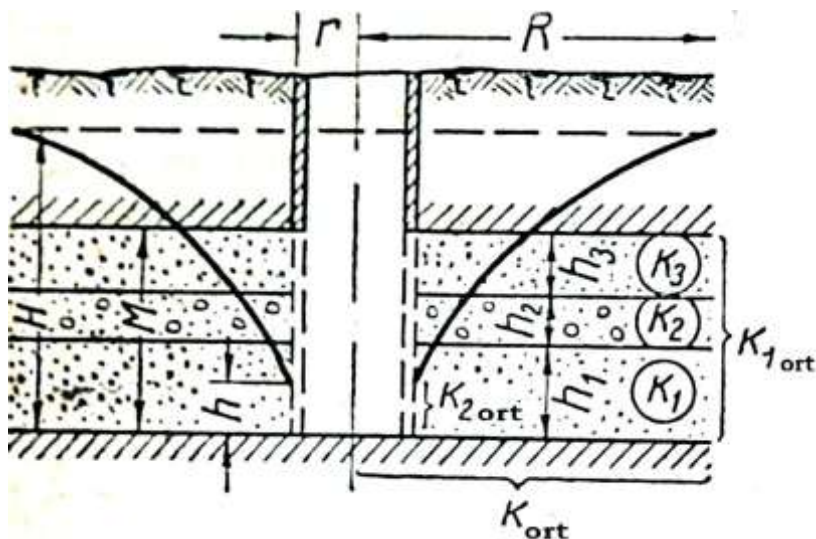
14-nji surat.



15-nji surat



16-nji surat

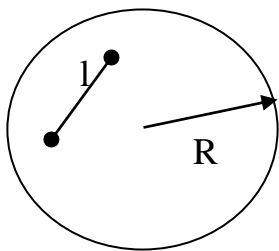


17-nji surat.

Özara täsir edýän guýularyň çykmynyň hasaby

Beriljek formulalar dyňzaw suwly gatlaklar üçin berilýär. Ýöne dyňzawsyz suwly gatlaklar üçin hem ulanmak mümkin, onda **m** (dyňzow suwly gatlagyň galyňlygy) derek ($H - \frac{S}{2}$) ulanmaly (**H**-dyňzowsyz suwly gatlagyň galyňlygy; **S**-suwuň derejesiniň peselişi).

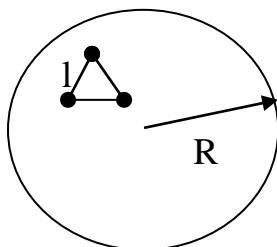
- 1) Töwerekleýin iýmitlenýän iki özara täsir edýän guýunyň biriniň çykymynyň hasaby:



$$Q = 2\pi \frac{kmS}{\ln \frac{R^2}{2rl}}$$

18-nji surat.

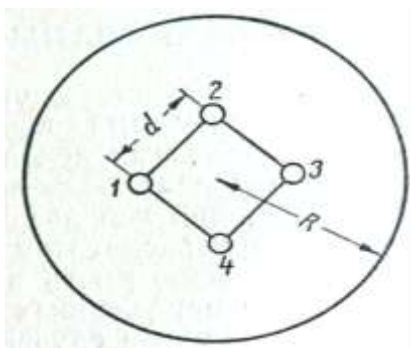
- 2) Töwerekleýin iýmitlenýän deňtaraply üçburçlugyň depelerinde ýerleşýän özara täsir edýän üç guýynyň biriniň çykymynyň hasaby:



19-njy surat.

$$Q = 2\pi \frac{\text{kmS}}{\ln \frac{R^3}{r \cdot l^2}}$$

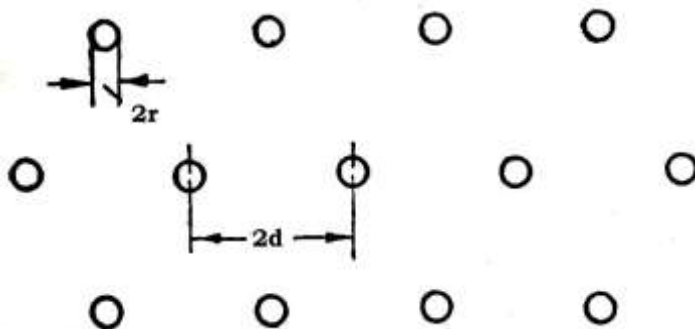
- 3) Töwerekleýin iýmitlenýän kwadratnyň burçlarynda ýerleşýän özara täsir edýän dört guýularyň biriniň çykymynyň hasaby:



20-nji surat.

$$Q = 2\pi \frac{\text{kmS}}{\ln \frac{R^4}{8\sqrt{2} r \cdot l^3}}$$

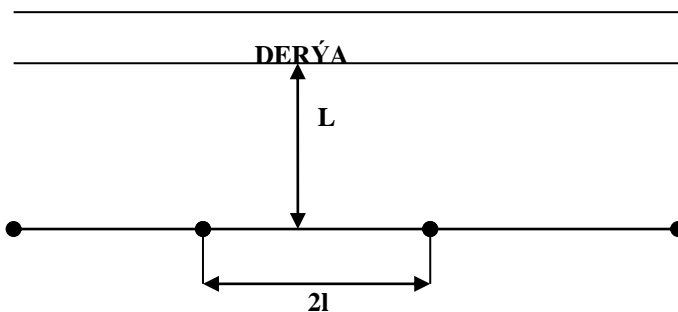
- 4) Küşt tagtasy tertipli ýerleşýän özara täsir edýän guýularyň biriniň çykymynyň hasaby:



21-nji surat.

$$Q = 2\pi \frac{\text{kmS}}{\ln \frac{d}{r} - 0,62}$$

5) Derýanyň golaýynda setirä ýerleşen guýularyň hasaby:



22-nji surat

$$Q = 2 \frac{\text{kmS}}{\frac{L}{l} + 0,73 \lg \frac{a}{\pi \cdot r}}$$

Bu formulalarda:

Q - özara täsir edýän guýularyň biriniň çykymy, m³/g-g;

K - süzülme koeffisiýenti, m/g-g;

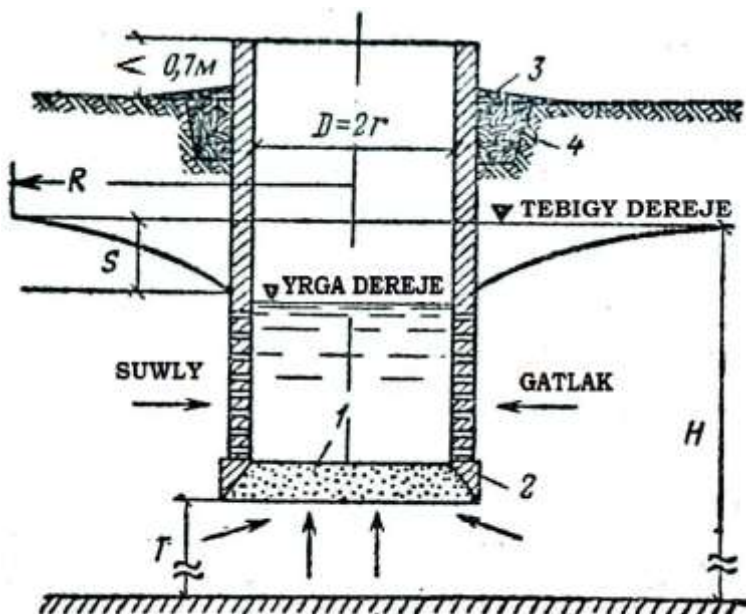
m - suwly gatlagyň galyňlygy, m;

S - suwuň derejesiniň peselişi, m;

r - guýynyň radiusy, m;
 l - guýularyň aralygy, m;
 d - guýy setiriniň ýarym aralygy, m;
 a - setirdäki guýularyň ýarym aralygy, m;
 R - guýynyň täsir edýän aralygy, m;
 L - guýy setirleriň derýa bilen aralygy, m.

Şahta görnüşli guýular

Bu guýular 20 m çuňluga çenli ýatan dyňzawsyz suwly gatlaklaryň suwuny almak üçin niýetlenýär. Bu guýulara suw düýbünden kä halatlarda bolsa, diwaryndan syzyp gelýär. Olar şahsy hojalygyň, oba ýerleriniň we ş.m. suw üpjünçiliginde ulanylýar. Şahta görnüşli guýular betondan, demirbetondan, kerpiçden (ýa-da daşdan) we agaçdan ýasalýar. Soňky döwürde gazmanyň mehanizirlenen usulyny hem tapdylar.



23-nji surat. Şahta görnüşli guýy 1-Guýunyň çöwlüğü; 2-Hapa suwlar sîňmez ýaly örtük; 3 – otmostka; 4-toýun gulp.

Guýynyň düýbüne tersin çöwlük (suwly gatlakdan çäge gelmez ýaly aşakdan ýokary iriligi artýan ownuk çägy dökülýär) ýasalýar, diwarynda suwly gatlakdan suw syzar ýaly deşik goýulýar. Guýularyň diametri 3-4 m. Şol sebäpli içinde sorujy gurallary arkaýyn ýerleşdirip bolýar. Bu guýular ýeriň ýüzünden azyndan 0,7 m ýokary çykarylmalýdyr, daşyna 1,5-2 m galyňlykda toýun dököp gulp ýasalýar, onuň üstüne 2 m töweregi radiusda hapa suwlar guýa siňmez ýaly asfalt düşelýär.

Bu guýularyň hasaby gerek bolan suwuň mukdaryna görä olaryň diametrini we sanyny kesgitlemekden we bellenen diametrde we ýolbererli peselişde suwuň çykymyny barlamakdan ybaratdyr.

Bu guýularda suwuň çykymy eger-de $T > 2r$ we $R/H > 10$ bolanda W.D.Babuşkiniň formulasy bilen tapylyar:

$$Q = \frac{2\pi k S r}{\frac{\pi}{2} + \frac{r}{T} (1 + 1,18 \lg \frac{R}{4H})}$$

bu yerde:

K-süzülme koeffisiýent;

S-suw sorulanda guýudaky peseliş;

r-guýynyň içki radiusy;

T-guýynyň düýbi bilen suwabent gatlagyň aralygy;

R-guýynyň täsir ediş radiusy;

H-suwly gatlagyň galyňlygy eger-de $R/H < 10$ bolsa, onda

$$Q = 4 k \cdot r \cdot S$$

Guýy taslananda, onuň içinde suwuň galyňlygy 1-2 m az bolmaly däldir.

Kese suw ýygnaýjylar

Kese suw ýygnaýjylar yrasty suwuň çuňlugy 5-8 m çenli we galyňlygy uly bolmadyk ýagdaýlarynda ulanylýar. Olar suwly gatlakdaky dürli zeýkeşler we suw ýygnaýjy galereýalardyr, olary ýerasty akyma perpendikulýar ýerleşdirýärler. Ähli kese suw ýygnaýjylaryny konstruksiýasy boýunça 3 topara bölüp bolýar:

- 1) daş bilen gömülen ganaw suwýygnaýjylary;
- 2) turba suwýygnaýjylary;
- 3) suwýygnaýjy galereýalar.

Birinji topar in kämil däl hasaplanýar.

Turba suwýygnaýjylary suwly gatлага gömülen daşyna süzdüriji ownuk çagyl-çäge dökülen togalak ýa-da süyri kesikli küýze, beton we demirbeton turbalardyr.

Suwýygnaýjy galereýalar uly kesikli demirbeton örtüklerdi, olaryň diwarlarynda suw girer ýaly deşikler goýulýar.

Birtaraply akymda kämil ýygnaýjy galereýa dyňzawsyz suwly gatlakdan gelýän suwuň mukdary şeýle kesgitlenýär:

$$Q = L \cdot k \frac{H^2 - h^2}{2R}$$

Eger-de ikitaraply akymda:

$$Q = L \cdot k \frac{H^2 - h^2}{R}$$

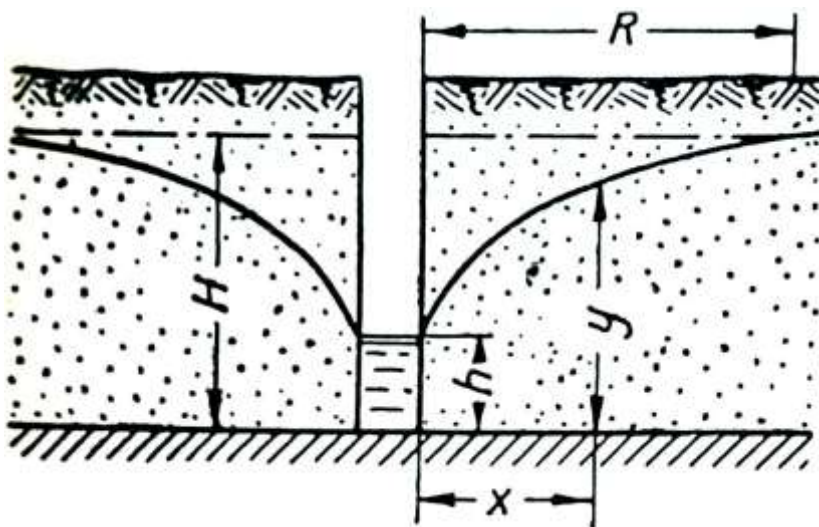
L-galereýanyň uzynlygy;

k-süzülme koeffisiýent;

H-suwly gatlagyň galyňlygy;

h-suwýygnaýjyda suwuň beýikligi;

R-suwýygnaýjynyň täsir ediş aralygy.



24-nji surat. Kese suwalgyç

Biziň ýurdumyzyň dag eteklerinde ulanylan we ulanylýan kãrizler bu suw ýygnaýjylaryň aýratyn görnüşidir.

Çagylyly çãgesow jynslardan düzülen derýa hanalarynda özboluşly derýanyň ugruna akýan teygum akymy emele gelýär. Bu akymyň suwuny almak üçin süzülme kysymly kabul ediji desgalar ulanylýar: turba we şahta guýulary; kese suw ýygnaýjylar we şöhlepisint suw ýygnaýjylar.

Yerasty suwlaryň ýeriň ýüzüne çykmagyna **çeşmeler** diýilýär. Bu suwlaryň durulygy, örän arassalygy we almasynyň ýönekeýligi agyz suwy üpjünçiliginde giňden ulanmaga mümkinçilik berýär. Çeşmeler 2 görnüşli: galma (dyňzowly suwlaryň ýeriň ýüzüne çykmasy) we inme (dyňzawsyz suwlaryň ýeriň ýüzüne çykmasy) bolýarlar.

Çeşme suwuny kabul ediji desgalaryň gurluşygynda suwy doly alar ýaly ilki çykyan yeri arassalanýar we emeli howdan emele getirilýär, ondan suw sorujylaryň kömegi bilen ulanyjlara ýetirilýär.

Tebigy suw ulgamlaryny aýap ulanmak, gorap saklamak we dikeltmek

Suw üpjünçiliginde ulanylýan tebigy suwlaryň gorunyň azalmagyndan we hapalanmadan goragy iň bir wajyp halk hojalyk meselesidir.

Ilatly ýerleriň we senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi üçin tebigy çeşmeler geçirilen jikme-jik derňewlerden we tehniki ykdysady esaslandyrmalardan soň saýlanýar. Onda çeşmäniň mukdar we hil görkezijileri (çykymy, esasy hil häsiýetleri) göz önünde tutulmalydyr. Emma tebigy hadysalaryň we adamyň hojalyk işleriniň netijesinde çeşmäniň bu görkezijileri üýtgeýär: çykymy peselýär we suwuň hili ýaramazlaşýar. Ulanyp ýörlen suw üpjünçilik ulgamyny täze çeşmä geçirmeklik örän kyn we gymmat. Şonuň üçin tebigy çeşmäniň gorunyň azalmagyndan we hapalanmadan goraýan çäreler örän wajypdyr.

Tebigy çeşmelerden suw almak we olary goramak barada Türkmenistanda suw kanunçylygynyň esaslary barada kanun bar.

Lagym suwlary tebigy çeşmeleriň hapalanmagynyň esasy sebäpkäridir. Şonuň üçin lagym suwlarynyň howdanlara akdyrylmagynyň rugsady ýörite talaplar we şertler ýerine ýetirilende berilýär. Eger bu şertler we talaplar berjaý edilmedik ýagdaýynda gözegçilik edaralary tarapyndan lagym suwlarynyň akdyrylmagy çäklendirilip we togtadylyp hem bilner.

Suw kanunçylygy howdanlaryň goragyna we köptaraplaýyn aýawly ulanmaga gönükdirlendir. Howdanlaryň gorunyň azalmagyna garşy gönükdirilen çärelere suwýygnaýjy basseýnlerde ösümlikleri aýawly saklamak, eroziýa garşy çäreler (eroziýa howdanlary gömýär) geçirmek we başg. degişlidir.

Suw üpjünçilik çeşmeleriň daşynda we suw kabul ediji desgalaryň töwereginde **sanitar gorag zolagyny** gurýarlar. Bu

zolagyň taslamasy suw üpjünçilik taslamasy bilen bile taýýarlanýar.

Ýerüsti suwlar ulanylanda gorag zolagy iki guşakdan ybarat. **1-nji guşak** (berk tertip guşagy) suw alynýan ýerde ulanylýan howdanyň bir bölegini we baş suw geçiriji desgalaryň (suw kabul ediji, batberiji, arassalaýyş desgalary, ätiýaçlandyryjylar) meýdanyny öz içine alýar. Bu zolaga kesekileriň girmegi gadagan, meýdanda gül ekilmeli; adamlaryň hemişelik ýaşamagy gadagan.

2-nji guşak suw üpjünçilik çeşmesini we onuň iýmitleniş basseýnini öz içine alýar (suwuň hiline täsir edip biljek meýdan). Bu guşakda dikeldiş çäreleri üpjün edilmelidir we suwuň hilini ýaramazlaşdyrýan täsirlere çäklendirmeler girizilmelidir.

Ýerasty suwlar ulanynylanda hem sanitar gorag zolagy 2 guşakdan düzülýär.

1-nji guşak syw ýygnaýjy guýulary ýa-da skwažinalary we olar bilen bagly suwsorujylary, arassalaýjy abzallary öz içine alýar. Bu guşagyň çäkleri ýeriň relýefine we teýgum akymynyň ugruna görä kesgitlenýär. 1-nji guşagyň ölçegi artezion skwažinasynyň daşynda 0,25 ga radiusy 30 m az bolmadyk, teýgum suwuny alýan guýynyň daşynda 1 ga radiusy 40 m az bolmadyk meýdan bolmalydyr.

Bu guşagyň meýdany ýagyş suwy üýşmez ýaly edilip tekizlenmelidir. Bu guşagyň çäginde adamlaryň hemişelik ýaşamagy, kesekileriň bolmagy, ekin üçin organiki döküni we awuly himikatlary ulanmak gadagandyr.

2-nji guşak ulanylýan suwly gatlagyň hapalanmak mümkinçiligini çäklendirýän meýdandyr. Onuň çäkleri ýerli gidrogeologik şertlere we suw akymyny ulanmak häsiýetine görä kesgitlenýär. 2-nji guşagyň meýdanynda köne işlemeýän skwažinalary ýüze çykarmak we gömmek, zaýаланан guýulary abatlamak, siňdiriji guýulary ýüze çykarmak we ýok etmek, ýaşalýan ýerleri abatlaşdyrmak çäreleri geçirilýär.

2-nji guşakdaky bellenen ähli çäreleri şol meýdany ulanýan we netijede hapalanmaga getirýän kärhanalar we guramalar ýerine ýetirýärler. Sanitar gorag zolaklaryna gözegçiligi Döwlet sanitar gözegçilik gullygy ýerine ýetirýär.

Suwuň hilini gowulandyrmagyň ýollary
Tebigy suwlaryň hiline baha bermek we ony
gowulandyrmagyň esasy usullary

Tebigy suw çeşmeleriniň hili, olara ulanyjylar tarapyndan bildirilýän talaplar dürli-dürlidir. Tebigy suwuň hiline baha bermeklik olary şol obýekt üçin ulanyp boljak mümkinçiligi we suw arassalaýyş desgalaryndan hilini gowulandyrmagyň zerurlygynyň we häsiýetleriniň soraglary çözüýär.

Tebigy çeşmeleriň suwunyň derňewleri netijesinde onda bar bolan maddalar we mikroorganizmler ýüze çykarylýar.

Suwy arassalamak çäreleriniň görnüşleri, usullary we mukdary çeşmedäki suwuň hil görkezijileriniň talabana laýyklygy deňeşdirilip saýlanýar. Agyz suwuň hiline bildirilýän talaplar DÖST 2874-82 “Agyz suwy” standartda berilýär. Önümçilik üçin ulanylýan suwuň hiline bildirilýän talaplar dürli ministirlikler we wedomostlar tarapyndan girizilýär.

Suwuň hili ondaky dürli organiki däl we organiki maddalar bilen kesgitlenýär. Suwda garyndylar 1) ýüzüp ýören (aýry –aýry bölejikler görnüşinde) 2)kolloid; 3) ergin ýagdaýlarda bolyarlar.

Ýüzüp gaýyp ýören jisimleriň mukdary agramlaýyn usul bilen ýa-da gytaklaýyn usul suwuň durulygyna görä kesgitlenýär. Ýüzüp ýören mehaniki garyndylar suwuň bulanyklygyny döredýär.

Suwuň bulanaklygyny (mg/dm^3) bulanykölçeýji gural bilen ölçeýärler (nefelometr-fotoelement täsirli).

Suwuň durulygyny santimetrlerde bölünen aýna silindrde ölçeýärler (sm).

Gumus jisimleriň garyndylary suwa sarymtyl, goňrumtyl ýa-da sarymtyl-yaşyl reňkli berip bilýär. Suwuň reňki gradusda ölçelýär (içilýän suwda 20^0 -dan köp bolmaly däldir). Senagat kärhanalary tarapyndan suwuň reňkine has berk talaplar bildirilýär (tekstil senagatynda reňkli suw önümiň hilini pese gaçyryýär).

Suwdaky ergin gazlar, dürli mineral duzlar hem-de organiki jisimler we mikroorganizmler oňa ys we tagam berip bilýärler. (palak ýumurtganyň, hloruň ysy; duzly we ajymtyl-duzly tagam). Ys we tagam ballda ölçelýär, içilýän suwda 2 balldan (20^0C) ýokary bolmaly däldir.

Arassalaýjy desgalaryň esasy meseleleri we suwuň hilini gowulandyrmagyň esasy usullary

Tebigy suw çeşmesiniň hilini öwrenip, ony gowulandyrmagyň ýollaryny we tärleri kesgitlep bolýar. Käbir ýagdaýlarda arssalaýjy desgalaryna tebigy suwuň belli bir ýa-da birnäçe kemçiliklerini aýyrmak meseleleri goýulýar. Kä wagt bolsa, olar ulanyjynyň talabyna görä täze häsiýetleri emeli ýol bilen berýärler.

Arssalaýjy desgalaryň çözüýän dürli meseleleri aşakdaky esasy toparlara jemlenýär:

- 1) suwuň bulanyklygyna täsir edýän eremeýän garyndylary aýyrmak. Bu prosess **suwy durlamak** diýip atlandyrylýar;
- 2) suwuň reňkine täsir edýän maddalary aýyrmak, oňa **suwy reňksizlendirmek** diýilýär.
- 3) suwdaky kalsiniň (Ca^{2+}) we magniniň (Mg^{2+}) kationlaryny aýyrmak. Oňa **suwy ýumşatmak** diýilýär.
- 4) suwdaky bakteriýalary aýyrmak, bu işe **suwy arssalamak** diýilýär.

5) suwuň duzlylygyny 1000mg/dm^3 çenli peseltmek. oňa **suwy duzsuzlandyrmak** diýilýär. Kä halatlarda suwdaky duzlaryň kesgitli görnüşlerini aýyrmak hem ýerine ýetirilýär. Nä derejede durlamak, reňksizlendirmek, duzsuzlandyrmak suwuň häsiýetine we onuň ulanylşyna baglydyr. Bu işler arssalaýjy desgalarynda ýerine ýetirilýär. Arssalaýjy desgalaryna aýratyn ýörite meseleleri çözmeklik hem yüklenilýär. Meselem: suwdaky ergin gazlary aýyrmak, tebigy suwuň ysyny aýyrmak we tagamyny gowulandyrmak we ş.m.

Suwuň “arassalanyşy” düşünjä görä suwuň “işlenilşi” düşünje has umumydyr. Suwuň işlenilişiniň belli bir işleri hususy arassalamaga degişlidir (arassalamak, reňkini, ysyny, bakteriýalary, artyk duzlary aýyrmak). Suwy durnuklaşdyrmak, düwürlenme üstünlikli geçer ýaly turbalaryň iýijiliginiň önüni almak üçin zerur pH saklamak işleri suwy arassalamaga degişli dälidir.

Talap edijiniň görnüşine görä arssalaýjy desgalary ýokarky meseleleri toplumlaýyn çözmelidir. Meselem, hojalyk-agyz suwy üçin derýalar ulanylanda, arassalaýjy desgalary suwy durlamak, reňkini, ysyny, ýakymsyz tagamyny, käwagt talhlygyny peseltmek meselelerini çözmelidir. Arssalaýjy desgalaryň önünde duran meseleleri çözmek üçin dürli tilsimat usullar ulanylýar. Meselem, suwy durlamaklyk durlaýjyda saklamak we süzdürmek arkaly ýerine ýetirilýär. Durlamak ýönekeý mehaniki usul bilen, ýagny suwy pes tizlikde ýörite howdandan göýberilmek bilen ýa-da himiki reagent bilen ilki döwürläp, soňra durlamak arkaly ýerine ýetirilýär. Kä ýagdaýlarda çuňňur durlamak üçin durlanandan soňra, suw süzgüçden süzdürilýär. Düwürlenip durlananda suwuň reňki hem aýrylýar.

Kä önümçilikde bulanyk suwy ulanmak mümkinçiligi bolanda gaýyp ýören iri garyndylardan arassalamak üçin diňe gözenekler we torlar ulanylýar. Suw durnalanda, düwürlenende, süzdürlende belli bir derejede bakteriýalar hem azalýar, bu bolsa suwuň arassalygyny artdyryýar.

Suwdaky bakteriýalary ýok etmek üçin ýörite arassalaýyş işleri geçirilýär. Onuň üçin hlorldama, ozonlama hem-de bakderisit şöhlelendirme ussulary ulanylýar. Suwuň hilini gowulandyrmak üçin talhlylygyny aýyрма, duzlulygyny peseltme, gazlary aýyрма we ş.m usullar hem ulanylýar.

Suwy arassalaýjy desgalar toplumynyň umumylaşdyrylan çyzgydy

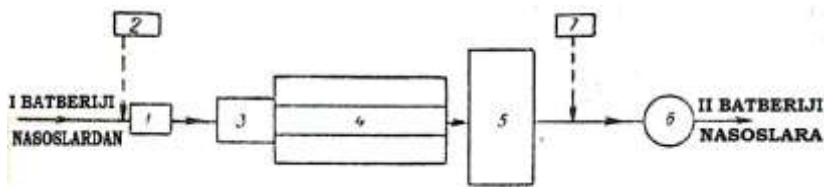
Arassalaýjy desgalar suw üpjünçilik ulgamynyň düzüji bölekleriniň biri bolup, beýleki bölekler bilen örän ýakyn baglanşyklydyr.

Arassalaýjy desgalaryň ýerleşýän ýeri baradaky sorag suw üpjünçilik obýektiň çyzgydy saýlananda çözülýär. Köplenç, olar suw üpjünçiligi çeşmelerine golaý birinji batberiji stansiýa ýakyn ýerleşdirilýär.

Şäher suw geçirijileriniň suw arassalaýşynda desgalarda suwuň özi akýan çyzgydy giň ýaýrandyr. Suw birinji batberiji stansiýadan öz akymy bilen ähli arassalaýyş desgalaryny yzygider geçýär we ätiýaçlyk howdana barýar, ondan bolsa ikinji batberiji tarapyndan alynýar. Şeýlelikde, arassa suw howdany arassalaýyş desgalar toplumu bilen göniden-göni baglanşykly we ol ikinji batberiji ýaly topluma golaý ýerleşdirilmelidir.

Suwy arassalamagyň tehnologik prosesiniň çyzgydy saýlanandan soň, arassalaýyş desgalaryň ýerleşdirilişi baradaky sorag çözülýär. Suwuň hiline baglylykda ilatly ýerleriň suw geçirijileriniň arassalaýyş stansiýalary bir bosagaly ýa-da iki bosagaly çyzgyt boýunça gurulyar.

Iki bosagaly çyzgytly arassalaýjy desgalarda hojalyk-agyz suw maksatlary üçin berilýän suwy durlama, reňksizlendirme we arassalama şeýle işleri göz önüne tutýar: düwürleme, kömürleme, kese durlaýjylarda we süzgüçlerde durlama, hlor bilen arassalama.



25-nji surat. Suwy arassalaýjy desgalar toplumynyň umumylaşdyrylan çyzgydy

1-garyjy; 2-reagent taýýarlaýyş hojalygy; 3-düwür emele gelyän kamera; 4-kese durlaýjy; 5-süzgüç; 6-arassa suw ýygnaýjy howdana; 7-hlor taýýarlanýan ýer.

Bu çyzgytda arassalaýyş şeýle ýerine ýetirilýär: 1-nji batberijiden berilýän suw garyja barýar (1), oňa düwürlener yaly reagent ergini goşulýar (2), suw bilen garylyar, soňra suw garyndysy düwür emele gelyän kamera barýar (3), ondan soň kese durlaýjydan (4) we süzgüçden (5) geçip, arassa suw ýygnaýjy howdana (6) barýar, howdana barýan turba suwy arassalamak üçin hlor goşulýar. Kä wagt hlor iki gezek: ilki garyja barmanka we süzgüçden soň goşulýar (25-nji surat).

Eger-de suwuň ýakymсыz tagamy we ysy bar bolsa, onda durlanmanka işjeň kömür garylýar.

Eger-de fluor ýetmezçiligi bolsa, suw arassa howdana barmanka fluor goşulýar.

Suwuň reňkini, tagamyny, ysny peseltmek üçin işjeň kömür bilen ýa-da özbaşdak ozonlama, howalama we beýleki fiziki-himiki usullar ulanylýar.

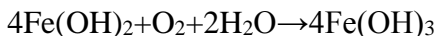
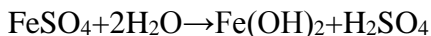
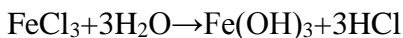
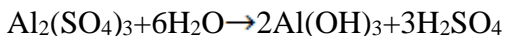
Bir bosagaly çyzgytda suwy arassalamak süzgüçlerde ýa-da galtaşma durlaýjylarda (beýleki durlaýjylary hem ulanyp bolar) amala aşyrylýar. Bu çyzgyt bulanyklylygy pes reňkli suwlarda ulanylýar.

Käbir ýagdaýlarda arassalaýyş desgalaryň çyzgydyna suwuň talhlygyny peseldiji, flory aýryjy we başga gurnamalar hem goşulýar.

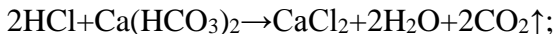
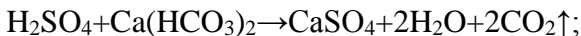
***Düwürledip durlamak, durlamak, süzmek,
zyýansyzlandyrmak***

Düwürleme tilsimat prosesini amala aşyrmak üçin kükürt turşy alýuminiý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \cdot \text{H}_2\text{O}$, kükürt turşy zakis demri (demir kuporosy) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ýa-da hlorly demir FeCl_3 ulanylýar.

Gidroliz reaksiýasynyň netijesinde suwda eremeýän kolloid ulgamynyň durnuksyz düzüjileri alýumininiň we demriň gidroksidleri emele gelýär:



Bu reaksiýalar diňe kükürt we duz turşulyklary suwdaky bikarbonatlar bilen neýtrallaşdyrylanda geçer. Bikarbonatlar ýetmezçilik edende suwa aşgar reagentleri: hek $\text{Ca}(\text{OH})_2$, soda Na_2CO_3 ýa-da iýiji NaOH goşulýar:



Gidrooksidiň dänejikleri suwdaky gaýyp ýören dänejikleriň üstünde üşüp, düýbe çökyän iri düwürler emele gelýär, olar özi bilen has iri hapalary hem alyp gaýdýar. Şeýlelikde suw durlanýar.

Has giň ýaýran suwy durlaýyş we reňksizlendiriş tilsimat çyzgydy şeýle:

I göteriji nasos stansiýasyndan suw garyja berilýär, bu ýerde 1-2 minudyň dowamynda ol reagentler bilen garylýar. Garyjydan suw düwür emele getirýän kamera barýar. Bu ýerde 15-30 min. dowamynda düwürlenme prosesi geçer ýaly suw haýallyk bilen bulanýar. Köplenç bu kamera kese durlaýjy bilen seplenýär. Kese durlaýjyda agramyň täsirinden iri düwürler düýbe çökýär. Soňra suw süzgüje barýar, bu ýerde has ownuk dänejikler süzgüçde galýar. Durlanan suw (dänejikleriň mukdary $1,5 \text{ mg/dm}^3$ çenli) hlorlanandan soň, arassa suw ýygnanýan howdana barýar.

Suwuň bu hili işleniliş çyzygydy çykdaýjysy $30000 \text{ m}^3/\text{g-g-den}$ uly we bulanyklygy 2500 mg/dm^3 çenli bolan tebigy suwlary durlamakda we reňksizlendirmikde ulanylýar.

Çykdaýjy $3000 \text{ m}^3/\text{g-g-den}$ uly we bulanyklygy $2,5 \text{ g/dm}^3$ çenli bolanda gaýyp ýören çökündi gatlakly durlaýjy çyzygydy ulanylýar. Bu ýerde seplenlen kamera derek gaýyp ýören gatlakly çökündi ulanylýar. Bu çyzygyt iki bosagaly hasaplanýar, durlama iki tapgyrly geçýär, durlaýjylarda we süzgüçlerde.

Eger suwuň bulanyklygy 150 mg/dm^3 çenli we reňki 150^0 çenli bolanda çykdaýjysyna garamazdan galtaşma durlaýjyly bir bosagaly çyzygyt ulanylýar.

Bu çyzygytda garyjydan soň suw galtaşma durlaýja barýar we gaýyp ýören we düwürli garyndylardan doly arassalanýar. Reagent hökmünde ýokarda görkezilen birleşmeler ulanylýar.

Berlen suwuň aşgarlygy az bolanda düwürlenme gowý geçer ýaly hek Ca(OH)_2 ýa-da soda Na_2CO_3 goşulýar. Düwürlenme bökdençsiz geçer ýaly ýörite himiki reagentler-flokulyantlar (aktiw kremniý turşulygy we poliakrilamid) ulanylýar.

Durlanýan suw reagentler bilen doly garylar ýaly garyjylaryň dürli düzgütlerini ulanýarlar. Olardan has giň ýaýrany deşikli, päsgelçilikli we dik (towlanma) garyjylardyr.

Düwürlenme işjeň geçer ýaly reagentler bilen garylan suwy durlaýja barmazdan öňürti düwürlenme kameralarynda endigan bulaýarlar. Bu kameralaryň dürli kysymlary bar (päsgeçilikli, tovlanma). Düwürlenme kameralaryň durlaýjy bilen seplenlenleri has ygtybarly işleýär. Sebäbi olar aýry-aýry bolanda düwür emele gelen suwuň geçýän ýoly artýar, netijede bolsa düwürler pytraýar. Durlaýjylarda suw durlanyp, düwürler aýrylýar. Suwuň hereket ugruna görä kese, radial we dik durlaýjylar bolýar.

Kese durlaýjylar gönüburçly demirbeton howdanlardyr. Onuň aşaky böleginde çökündi ýygnaýar ýaly göwrüm bar, çökündi ganaw bilen aýrylýar. Çökündi bökdençsiz aýrylar ýaly durlaýjynyň düýbi ýapgyt ýasalýar. Işlenýän suw bölüji lotoklardan berilýär. Durlaýjydan geçen suw lotok ýa-da deşik turba arkaly ýygnaýar. Kese durlaýjylar arassalaýyş desgalaryň öndürijiligi $30000 \text{ m}^3/\text{g-g-den}$ uly bolanda ulanylýar.

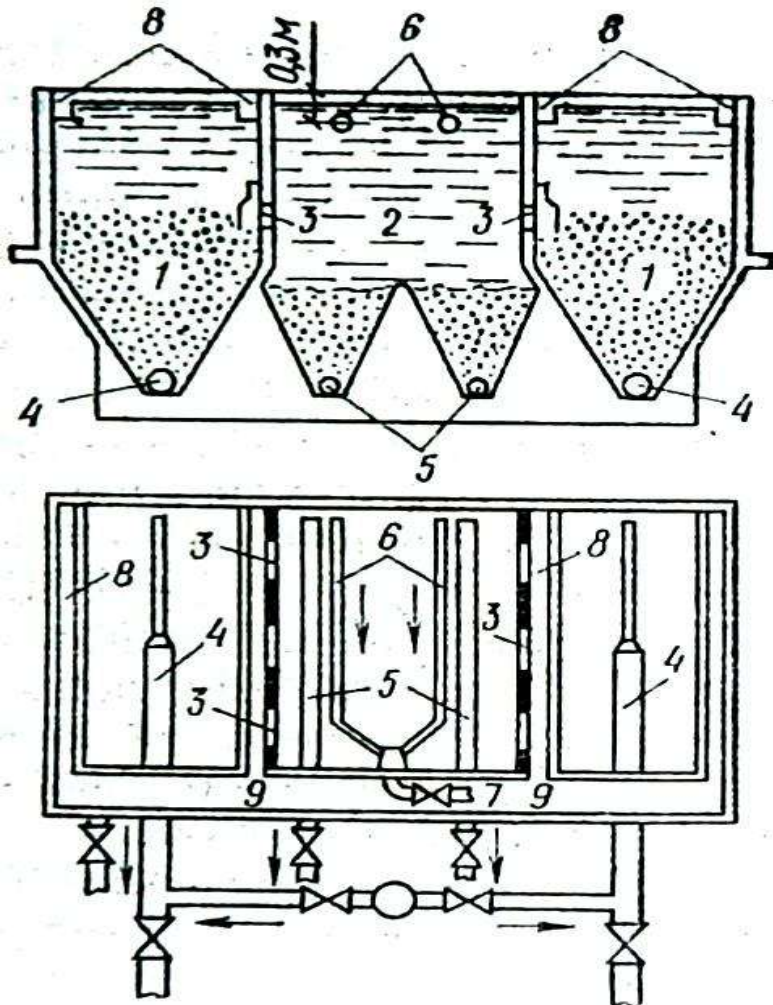
Radial durlaýjylar kese durlaýjylaryň görnüşidir. Bu desgalaryň merkezinde çökündini oýjagaza toplaýan gural bar.

Bu oýdan çökündi sorujylaryň kömegi bilen sordurylýar. Radial durlaýjynyň düzgüdi kese durlaýjynyňkydan çylşyrymlydyr. Olar suwuň bulanyklygy uly ($>2\text{g}/\text{dm}^3$) bolanda we aýlawly suw üpjünçilik ulgamlarynda ulanylýar.

Tegelek ýa-da inedördül sypatly **dik durlaýjylar çökündi üýşer ýaly** konus ýa-da piramida görnüşli düýbi bardyr. Bu durlaýjylar suw öňürti düwürledilende ulanylýar. Düwürlenme kamerasy (esasan aýlaw hereketili) desganyň merkezinde ýerleşýär. Durlamak suwuň dik ýokary hereketinde bolup geçýär. Durlanan suw halkalaýyn ýa-da radial lotoklar arkaly ýygnaýar. Dik durlaýjylarda çökündini desganyň işleýşini togtatman gidrostatik dyňzaw bilen aýyrýarlar. Bu durlaýjylar çykdaýjy $3000 \text{ m}^3/\text{g-g}$ çenli bolanda ulanylýar.

Gaýyp ýören çökündi gatlakly durlaýjylar öňürti düwürleme şerti bilen süzdürmekden öňürti suwy durlamak üçin ulanylýar. Olar dürli kysymly bolýarlar, giň ýaýranlaryň

biri üç bölünən gönüburç şekilli howdan görünüşli koridor durlaýjylarydyr.



26-njy surat. Gönüburçly howdan görünüşli koridor durlaýjy
 1-işçi kameralar; 2-çökümdü dykzylandyryjy; 3-çökündini kabul edýän
 penjireler; 4-deşik turbalar; 5-çökündini aýyryýan turbalar;
 6-durlanan suwy alyan turbalar; 7-zadwižka; 8- lotoklar; 9- kanal.

Iki gyraky bölümler durlaýjynyň işçi kameralarydyrlar, ortaky bölümde çöküdi dykyzlandyrylýar. Durlanmaly suw deşik turbalar arkaly durlaýjynyň aşagyndan berilýär we deň ýaýradylýar. Soňra suw çöküdi gatlakdan geçýär, durlanýar we deşik lotokdan ýa-da turba boýunça bu gatlagyň ýokarsyndan belli bir aralykdan süzgüçlere geçirilýär. Bu ýerde suwuň durlanyşy düwürlenme hadysasy bilen düşündirilýär. Suwuň düwürlenme we durlanma prosesleri bu ýerde has işjeň geçýär.

Suwy düýpli durlamak üçin **süzgüçler** ulanylýar. Süzgüçleriň esasy häsiýetnamasy olaryň tizligidir. Şoňa görä olar haýal (0,1-0,2m/sag), çalt (5,5-12m/sag) we ýokary tizlikli (25-100 m/sag) süzgüçlere bölünýärler. Haýal süzgüçler düwürlemesiz uly bolmadyk mukdarda suwlary; ýokary tizlikliler-suwy senagat maksatlary üçin belli bir derejede durlamakda ulanylýar.

Suw ilki düwürledip, soňra çalt süzgüçlerde durlamaklyk giňden ulanylýar.

Galtaşma durlaýjylar gurluşy boýunça çalt süzgüçlere meňzeşdirler we olaryň bir görnüşidir. Suwuň durlanyşy aşakdan ýokary hereketde galtaşma düwürlenme hadysasyna esaslanandyr. Suwa düwürleýji koagulyant süzdürilmänkä goşulýar, ownuk düwürler başda suw süzdürilmänkä döreýärler. Soňra çägeden süzdürilende bu düwürler çäge zirelerine ýelmeşýärler. Bu prosese **galtaşyp düwürlenme** diýilýär, ol adaty göwrümde düwürlenmeden çalt geçýär we koagulyant az mukdarda sarp edilýär. Galtaşma durlaýjylaryny suwy aşakdan ýokary akdyryp ýuwardylar.

Suwy arassalamak

Häzirki zaman arassalaýjy desgalaryň suw üpjünçiliginiň çeşmeleriniň suwy sanitar taýdan ygtybarsyz ýagdaýlarynda arassalaýyş işleri geçirilýär. Suwy arassalamaklyk hlorldama, ozonlama, bakteriosid şöhlelendirme

we ş.m. ýollar bilen amala aşyrylýar. Arassalama usulyny suwuň harjyny we hilini, ony arassalamanyň netijeliligini hasaba alyp, reagentleri (goşundylary) getirmek we saklamak şertlerini, prosesleri awtomatlaşdyrmak mümkinçiliklerini hem-de agyr işleri mehanizasiýalaşdyrmaklygy hasaba alýan tehniki-ykdysady esaslandyrmanyň esasynda saýlaýarlar.

Suwy arassalamak üçin işjeň hloryň dozasy tehnologik barlaglaryň maglumatlarynyň esasynda kesgitlenýär. Eger başlangyç hasaplar üçin şu maglumatlar ýok bolsa, onda süzdürilen ýerüsti suwlar üçin hloruň dozasy 2-3 mg/l, ýerasty suwlar üçin 0,7-1,0 mg/l.

Hlorly reagentler süzdürilen suwuň turbageçirijisine goýberilýär, işlenilmedik ýerasty suwlarda bolsa, arassa suw rezerwuarlara doldurylmanka goşulýar. Rezerwuardan alynýan arassa suwda galyndy erkin hloruň mukdary 0,3-den az 0,5 mg/l-den hem köp bolmaly däl, bagly hloruň mukdary bolsa 8-den az we 1,2 mg/l-den köp bolmaly däl.

Işlenilýän suwa hlor goşulanda onuň suw bilen gowrylymagy we onuň ulanyja berilýänçä suw bilen dowamly (30 min-dan köp) galtaşygy (täsirleşmesi) üpjün edilmelidir. Durlanan suw arassa suwuň rezerwuaryna ýetmänkä hlorldansa, galtaşma dowamlylygy üpjün ediler. Öňýandan hlorldama organiki maddalary turşadýar, bu bolsa düwürlenmä ýardam edýär we koagulyantyň (goşundynyň) mukdaryny kemeldýär hem-de arassalaýyş desgalaryň gowy sanitar ýagdaýyny üpjün edýär. Organiki maddalar bolsa, düwürlenme prosesine päsgel berýär.

Arassalaýyş desgalaryndan öň we soň hlor goşulsa, hloruň umumy harjyny öňürti hlorldama bilen deňeşdirlendäki harçdan kemeldip bolýar.

Gaz görnüşli hloruň dozalaşdyrylyşy wakuum hlorldarlary ýa-da agram usuly bilen amala aşyrylýar. Hloratora gaz görnüşli hlor ugradylanda hlorgeçirijiniň sany ikiden az bolmaly däl onuň biri ätiýaçlandyryjy geçiriji. Hlorgeçirijiniň suwuk hlorly gaba tarap ýapgytlylygy 0,01

bolmaly. Hlorly suw üçin turbageçirijini bu suwa durnukly materiallardan (rezin, polietilen, winiplast we ş.m.) ýaşaýarlar.

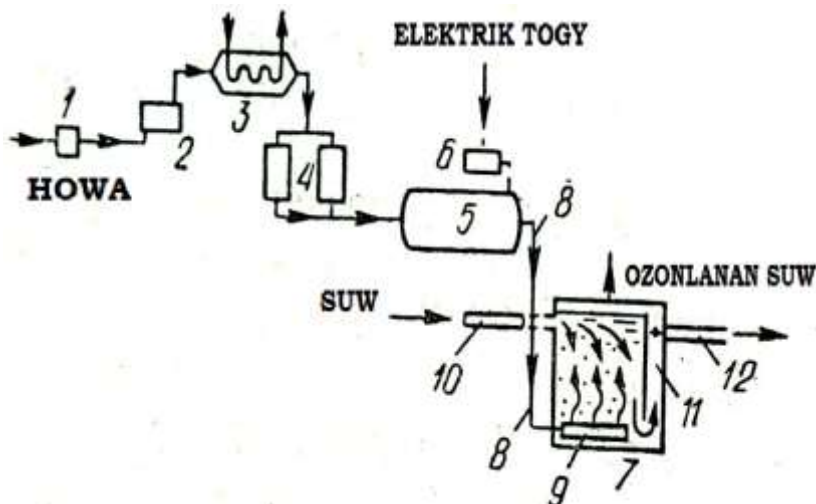
Hlor hojalygy hloruň harçlanýan ambaryndan, bugardyjylardan (zerurlyk ýüze çykanda) we hlorator üçin otagdan (hlor dozatory) ybarat bolan aýry duran hloratlarda ýerleşdirilýär. Aýratyn ýagdaýlarda bugardyjysyz hlor dozatorlaryny suw taýýarlaýyş jaýynda ýerleşdirýärler. Hlorly ambarlardan we hlor dozatorlaryndan hemişe işleýän howaçalşyk ulgamlary bilen aýrylýan howa turbalar bilen atmosfera zyňylmanka arassalanýar.

Suwy arassalamak üçin häzirki döwürde **ozonlama** giňden ulanylýar. Ulanmak üçin ýörite esaslandyрма zerur we tordaky suwuň hiliniň ýaramazlaşmak howpunyň bolmazlygy göz önünde tutulmalydyr. Ozonlamanyň manysy suwuň üstünden ozonlanan howany (ýagny howanyň kislorodynyň bir bölegi üç atomly O_3 görnüşe (ozona) geçirilen) geçirmekden ybarat. Ozon ýokary bakderisidlige eýedir we durlanan suwuň ygtybarly arassalanmagyny üpjün edýär. Onuň hlorlamadan käbir artykmaçlygy bar:

- ozony suwy arassalaýyş stansiýasynda alyp bolýar;
- suwuň tagamyny ýaramazlaşdyрмаýar;
- arassalanan suwda ys döremeýär.

Emma ozon howply, onuň adam bar bolan otagyň howasynda mukdary 0.00001 mg/l-den geçmeli däldir. Şonuň üçin ozonator enjamlaryndan ozonyň otaglara ýaýramak mümkinçilikleriniň önüni almak barada ähli çäreler görülmelidir. Suwy arassalamak üçin ozonyň dozasy: ýerasty suwlar üçin-0,75-1 mg/l; süzdürilen ýerüsti suwlar üçin-1-3 mg/l. Ozon öndüriljek howa tozandan arassalanmalydyr we guradylmalydyr. Eger howa çygly bolsa, onda sarp edilýän energiýanyň harjy artýar. Gowy guradylan howada energiýanyň harjy 1 kg ozon üçin 13-29 kwt/sag, guradylmadyk ýagdaýynda bu harç 2-3 esse artýar. Geçirilen barlaglar we tejribeler ozony wiruslara garşy ulanmak mümkinçiliginiň bardygyny hem görkezýär.

Ozonlama suwy reňksizlendirmekde, ýakymсыз ysny we tagamyny aýyrmakda hem ulanylýar. Kăbir ýagdaýlarda görkezilen meseleleri (suwy arassalama, reňksizlendirme, ýakymсыз ysny we tagamyny aýyрма) toplumlaýyn çözmekde ozonlama maksadalaýyk hasaplanýar.



27-nji surat. Ozonator enjamlarynyň ýönekey shemasy
 1-filtr (süzgüç); 2-kompressor; 3-sowadyjy; 4-guradyjy; 5-ozonator;
 6-transformator; 7-garyjy; 8-turbageçiriji; 9-ýaýradyjy ulgam;
 10-turba; 11-ozonlanan suw baryňan bölek; 12-arassa suwly rezerwuara
 baryňan turba.

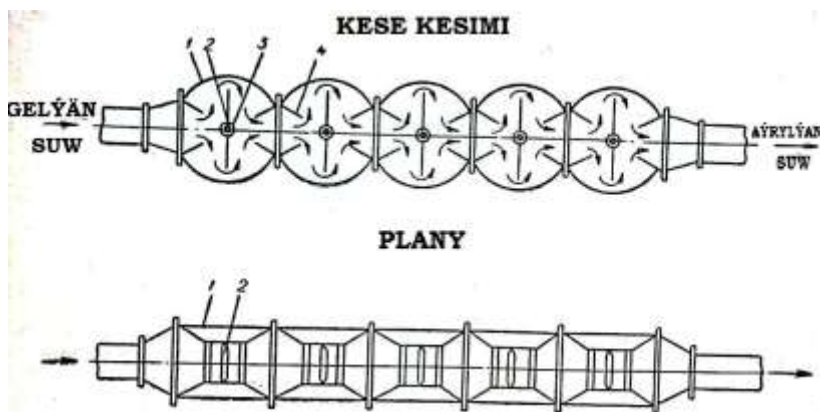
Suwy bakterisid şöhlendirme

Suwdaky bakteriýalary ultramelewşe şöhle bilen suwy işlemek netijesinde zyýansyzlandyryp (ýok edip) bolýar. Tolkunyň uzynlygy 2200-2800 Å aralykdaky ultramelewşe şöhleler bakterisid häsiýete eýedir.

Bakteriýalaryň dürli görnüşleri bakterisid şöhleleriň täsirine dürli derejede garşylyga eýedir. Şonuň üçin bu garşylyk barlaglaryň netijesinde kesgitleýär.

Bakterisid şöhleleri bilen suwy arassalamak prosesi ýörite enjamlarda amala aşyrylýar. Bu usulda bakterisid şöhlelenmäniň çeşmesi bolan simap-kwarsly ýa-da argon-simaply lampalaryň üstünden ýuka akym bilen suw akdyrylýar. Şöhlelendirilýän suw bakterisid şöhleleri üçin örän uly syzyjylykly, ýagny has durý bolmalydyr.

K.D.Pamfilow ad. kommunal hojalyk akademiýasynda (Russiýa Federasiýasy) ultramelewşe şöhleleri bilen arassalanýan suw üçin tehnologik shemalar, hasap usullary we köpsanly gurallar özleşdirilen. Arassalaýjy enjamlar dyňzawly we dyňzawsyz gurnalýar.



28-nji surat. Dyňzawly arassalaýjy gurnama
1-kameralar (2-5 sany); 2-simap-kwarsly lampa; 3-lampanyň silindrik kwarsly goragy (kožuhy); 4-suwuň garylmagyny we lampanyň golaýyndan geçmegini üpjün edýän päsgelçilik diwarlary.

Bu gurnamanyň öndürilijiligi kameralaryň sanyna görä 30-150 m³/sag. Bu konstruksiýa 5 kg g/sm² çenli içki basyşa niýetlenendir.

Bu usulyň hlorldama bilen deňeşdirlende birnäçe artykmaçlyklary bardyr:

- ulanyş ýönekeýligi;
- arassalanýan suwa reagent goşmak zerurlygynyň ýoklugy;

- suwuň tagamynyň ýaramazlaşmaýanlygy.

Şöhlelendirmä sarp edilýän elektrik energiýasynyň harjy: ýerasty suwlar üçin-10-15 wt·sag/m³; durlanan ýerüsti suwlar üçin-30 wt·sag/m³ çenli.

Bu usul bilen arassalanan suwuň bahasy hlorldan ýokary däldir.

Bu usulyň kemçiligi:

- arassalaýyşyň netijeliligine gözegçiligiň ýönekeý we ygtybarly usullaryň ýoklugy;
- ýokary bulanykly we reňkli suwlar üçin alanmak mümkinçiliginiň ýoklugy.

Suwuň hilini gowulandyrmagyň ýörite usullary

Senagat kärhanalaryny suw bilen üpjün etmek halk hojalygynyň wajyp meseleleriniň biridir. Berilýän suwuň mukdaryna we hiline bildirilýän talaplar tehnologik prosesiniň häsiýetine görä kesgitlenýär. Suw üpjünçilik ulgamlary arkaly bu talaplary ýerine ýetirmeklik kärhanalaryň bökdençsiz işlemegini we öndürilýän önümiň bolmaly hilini üpjün edýär.

Önümçiligiň ähli pudaklarynda dürli maksatlar üçin suw ulanylýar (himiki reaksiýalar, himiki reaktiwler, galwaniki sehler, nebitgaz önümçiliginde we gaýtadan işlemekde, partladyjy maddalar, elektron we ýarymgeçiriji enjamlar, foto-kinoplýonkalar we başg.). Suw köp mukdarda dürli gurallary-enjamlary sowatmak üçin ýa-da tersine gyzdyryjy hökmünde hem giňden ulanylýar.

Senagat kärhanalary suwuň hiline dürli talaplar bildirilýär. Adatça, tehniki maksatlar üçin ulanylýan suw dury, garyndysyz (gaýyp ýören maddasyz) bolmalydyr. Köp önümçilikler (dokma, kagyz, azyk we başg. senagatlar) ýumşak (talh däl), ýagny düzüminde kalsiniň we magniniň duzlary bolmadyk suwy talap edýärler.

Sowadyjy hökmünde ulanylýan suwda ýylylyk çalşygy gurallaryň turbalaryny we kameralaryny hapalamaz (bitirmez)

ýaly mehaniki garyndy we gaýyp ýören zireler bolmaly däldir. Ulanylýan suwda sowadylýan üstlerde biologik çökündileri emele getiriji mukdarda organiki maddalar bar bolsa, onda olar dürli usullar bilen işlenilip aýrylmalydyr. Turbageçirijileriň üstünde kesmek emele gelmeklige ýol bermezlik üçin, sowadyjy suwda wagtlaýyn talhlygyň duzlary ujypsyz mukdarda bolmalydyr. Wagtlaýyn talhlygyň ygtyýar berilýän çägi ulanylýan suwuň umumy himiki düzümine we suw üpjünçilik ulgamyna baglydyr. Sowadyjy ulgamlarda ulanylýan suw enjamlaryň korroziýasyny yüze çykarmaly däldir.

Suwy tehniki ulanyjylaryň arasynda onuň hiline has ýokary talap bildirýänlere bug hereketlendirijileri, esasan hem ýokary we has ýokary basyşly ýylylyk elektrik stansiýalary degişlidirler. Suw buguny almaklyk ýokary temperaturada, suwda ujypsyz mukdarda hem garyndy bolmadyk şertlerde häzirkizaman bug gazanlarynda amala aşyrylýar. Eger-de suw garyndyly bolaýsa, onda gazanyň hatardan çykmagyna (awariýa) getirýär.

Bug gazanlarynda ulanylýan suwuň hiline bildirilýän talaplar TGN-lerde, dürli edebiýatlarda tablisalar görnüşde berlen.

Agyz-hojalyk suwuň hiline bildirilýän talaplar DOST 2874-82 berilýär.

Suwuň talhlygyny aýyrmak

Suwuň talhlygyny aýyrmaklyk suwdaky kalsiniň we magniniň duzlaryny aýyrmakdan ybaratdyr. Talhlygy peseltmek usuly talhlygy peseldilýän suwa bildirilýän talaplara (nä derejede talhlygy peseltmek) we tehniki-ykdysady esaslandyрма baglylykda saýlanýar. Talhlygy peseltmegiň birnäçe usullary bar. Iş ýüzünde giňden ulanylýan usullaryna aşakdakylar degişli:

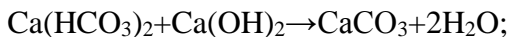
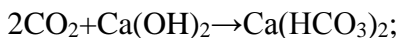
1. **Reagent usuly.** Bu usulda kalsiý we magniý ionlary az ereýän we ýeňil aýrylýan birleşmelere (CaCO_3 ,

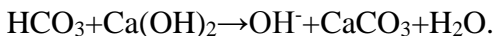
$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ himiki maddalar bilen baglanýar. Köplenç reagent usuly çökdürme usuly diýlip atlandyrylýar. Ulanýlýan reagente görä suwuň talhlygyny peseltmegiň hekli, sodaly, iýiji natrili, fosfatlama tärleri bar.

2. **Kationit usuly.** Bu usul zarýadlanan kationitiň suwdaky kalsiý we magniý kationlaryny natriý ýa-da wodorod kationlary bilen çalyşmak ukybyna esaslanan. Täze döreýän birleşmeler suwa talhlyk bermeýär. Natriý iony bilen çalşylyan usula Na-kationirleme, wodorod iony bilen çalşylyana bolsa, H-kationirleme diýilýär.
3. **Donnanyň dializi** membrana gurallarynda amala aşyrylýar. Talh suw kameranyň kation membranasyň bir tarapyndan, nahar duzunyň (NaCl) gorabasy bolsa, beýleki tarapyndan hereket edýärler. Natriý ionlary membranadan geçip, talh suwa baryar, kalsiý ionlary bolsa, garşylykly ugur boýunça, ýagny talh suwdan goraba garşy hereket edýärler.
4. **Termohimiki usulynda** 100°C -dan ýokary (165°C çenli) temperaturada adaty heki we sodany ýa-da seýrek ýagadaýda iýiji natrini we sodany ulanyp, reagentli suwuň talhlygyny peseltmekligi amala aşyrylýar. Bu usul esasan bug gazanlarynyň suw üpjünçiliginde ulanylýar.

Hekleme usulynda talhlygy peseltmek derejesi kalsiý karbonatynyň we magniý gidrookiseliniň ereýjiligi bilen kesgitlenýär. Kalsiýli we magniýli suwlarda talhlygy peseltmegiň nazary derejesi 0° temperaturada 0,55 mmol; 80°C -0,23 mmol. Adatça, hekli ýa-da hekli-sodaly usulda kalsiý karbonatynyň we magniniň gidrookiseleniň aşa doýgun ergin emele getirip biljek ukyby sebäpli, galyndy talhlyk 0,5-1 mmol çäkte bolýar.

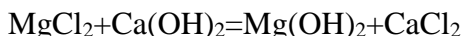
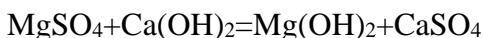
Hekleme prosesi şu deňlemeler bilen beýan edilýär:



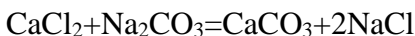
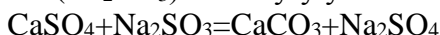


Hekleme usuly bilen bir wagtda suwy düwürlemeklik (koagulirleme) hem geçirilýär. Koagulyant hökmünde demir kuporozy ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ulanylýar.

Suwuň talhlygyny peseltmekde hekli-sodaly usul has giň ýaýrandyr. Hekli usulda magniý $\text{Mg}(\text{OH})_2$ görnüşinde çökýär, emma suwuň talhlygy peselmeýär:



Kalsiý birleşmeleri bilen bagly karbonat däl talhlyk kalsinirlenen soda (Na_2CO_3) bilen aýrylýar:



Bu usulyň (hekli ya-da hekli-sodaly) netijesinde suwuň duzlulygy hem birneme peselýär.

Fosfatlama adatça 100°C -dan ýokary temperaturada başga usullar bilen işlenen suwuň talhlygyny has peseltmek (0,04-0,05 mmol-a çenli) üçin geçirilýär. Suwa fosforturşuly birleşmeleri (Na_3PO_4) goşulanda kyn ereýän duzlar ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$) emele gelýän reaksiýalar bolup geçýär.

Reagentli suwuň talhlygyny peseldýän enjamlaryň düzümine:

- 1) ergin taýarlaýan, suw bölüji, reagentleriň dozatorlary gurnamalary;
- 2) garyjylar;
- 3) düwür emele gelýän kameralar;
- 4) suwuň talhlygyny peseltmek işini tamamlajy we bölekleýin suwy durlajy gurallar;
- 5) durlajy süzgüçler girýärler.

Suwuň duzuny aýyrmak

Suwdaky ähli ergin duzlary, mümkinçilige görä, adatça, talaba laýyklykda duzlulygy 1 litrde birnäçe milligram ýa-da milligramyň ülüşlerine çenli peseltmeklige **suwuň duzuny aýyrmak** diýilýär.

Häzirki döwürde suwuň duzunyň aýrylanlygynyň derejesi udel elektrik geçirijilik $\chi(\text{om}^{-1}.\text{sm}^{-1})$ ýa-da udel garşylyk $\rho=1/\chi$ bilen kesgitlenýär.

Bu görkezijiler ýörite gurallar bilen ölçelýär. Suwuň duzuny aýyrmak şu usullar bilen amala aşyrylýar: 1) bugardyjyda distillirleme (termiki usul); 2) ion çalşygy (ionit usuly). Gelejegi uly elektrodializ (elektrohimiki) usuly hasaplanýar. Elektrodializ yörite ionitleriň garyndysy bilen doldurlan kameraly köp kameraly elektrodializatorlarda geçirilýär.

Suwuň duzuny distillýasiýa usuly (iň gadymy usul) bilen aýyrmakda dürli kysymly bugardyjylar ulanylýar. Olar öndürijiligi, konstruksiýasy, ulanýan energiýasynyň görnüşi boýunça tapawutlanýarlar. Adatça elektrik we bug distillýatorlary ulanylýar.

Bugardyjylar pes basyşly gazanlardyr, onda suw duzsuz (ya-da örän pes duzly) buga öwrülýär, uly duzlulykly konsentrat üznüksiz (ya-da wagtal-wagtal) aýrylýar. Ýokary derejede duzsuzlyk derejesine ýetmek üçin suw ýuwaşlyk bilen gaýnadylýar (agyr garyndylar bug bilen äkidilmez ýaly we distillýada düşmez ýaly). Energiýa çykdaýjylaryny azaltmak maksady bilen distillirleýji gurnamalaryny köp basgançakly gurýarlar, emma munda düýpli harajatlar artýar. Işlenilýän suwuň uly bolmadyk harjynda (2-3 m³/sag çenli) bir basgançakly distallýatorlar ulanylýar.

Has arassa (duzsuz) suwy almak üçin ionit (kationit, anionit) usuly ulanylýar. Bu usulda suw öňürti H⁺ we OH⁻ görnüşe geçirilen kationitlerde we anionitlerde ýagny ion-

çalşyk smolada işlenilýär. Adatça, güýçli turşy kationitler ulanylýar.

Öňürti suwdaky gaýyp ýören maddalary, demri we organiki garyndylary aýyrmak suwuň duzyny aýyrmakda uly ähmiýete eýedir. H-kationit süzgüçleri (filtrleri) dikeltmeklik (regenerasiýa) kükürt kislotasy bilen nasos-dozatorlaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Dikeltmeden soň bu süzgüçler suw bilen ýuwulýar.

Suwy süýjütmek

Köp ýurtlarda suw ýetmezçiligi bar. Köp ýerlerde suw üpjünçiliginde ulanylmaýan duzlulygy 1-35 g/l bolan ýerasty suwlaryň baý gorlary bar. Bu suwlar süýjüdülen şertde suw üpjünçiliginiň çesmesi bolup biljek.

Uzak aralykdan süýji suwy ulanyja ýetirmek örän gymmat düşýär. Şonuň üçin şor suwlary süýjütmek ykdysady taýdan bähbitli hasaplanýar.

Häzirki döwürde dünýäde suwy süýjütmegiň aşakdaky esasy usullary ulanylýar: distillýasiýa, ion çalşygy, elektrodializ, doňdurma, geliý bilen süýjütmek we tersin osmos (giperfiltrasiýa). Bu usullaryň hiç biri hem takyk dürli ýerli şertler üçin uniwersal hasaplanmaýar. Bu usullaryň köpdürliligi hem şol sebäplidir.

Distillýasiýa (termiki usul) suwy (esasan hem deňiz suwuny) süýjütmegiň has öwrenilen we giň ýaýran usulydyr. Bu usuly ulanmak iri arzan ýylylyk çesmesi we süýjüdüljek suwuň uly howdany bolanda maksadalaýyk hasaplanýar. Bu usulyň esasy kynçylygy ýylylyk çalşyjylaryň üstünde döreýän kesmegiň önüni almakdan ybarat. Onuň üçin süýjüdülýän suwa reagent goşup, kalsiniň we magniniň duzlary aýrylýar, önürti suwy ionçalşyk smolasynyň üstünden geçirip ýumşadyrlar we ş.m.

Soňky döwürde suwy süýjütmekde derhal bugardyjy we köpkorpusly bugartma gurnamalary giňden ulanylýar. Derhal

bugartma usuly bugardyjylarda basyşyň kemelmegi bilen suwuň gaýnama temperaturasynyň peselmek hadysasyna esaslanan. Gyzdyrylan suw izolirlenen wakuum kamerasyna (bugardyja) baryp derhal (çalt) bugarýar. Suwuň temperaturasy näçe ýokary bolsa we wakuum çuň boldugyça şonça-da suwuň bugaryşy ýokarydyr.

Ionçalşyk usuly bilen süýjütmede duzly suw kationit we anionit filtleriň üstünden yzygider süzdürilýär. Bu usul bilen duzlulygy 1,5-2,5 g/l bolan suwlar süýjüdiýär. Ýöne suwuň bahasynyň uly ähmiýeti ýok bolanda, bu usul bilen ýokary duzlulykly suwlary hem süýjüdiýip bolýar. Ionçalşyk usulynyň artykmaçlygy elektrik energiýasynyň harjynyň azlygyndan, jamlaryň ýönekeýliginden we ş.m. ybarat, kemçiligi bolsa, reagent ulanmak zerurlygydyr. Bu usulda suwy süýjütme çägi ykdysady taýdan esaslandyrylan bolmalydyr.

Suwy süýjütmäniň **elektrodializ usuly** ionit smolalaryndan selektiw (saýlama) ion membranalaryň önümçiligi özleşdirilenden soň senagat ähmiýete eýe boldy. Ionlaryň kömegi bilen membrana diňe bir nyşanly toky goýberilýär. Kationitden taýýarlanany položitel zarýadlanan iony geçirýär, anionit membranasy bolsa, diňe otrisatel zarýadlanan iony geçirýär. Şu häsiýet ionçalşyk membranalaryň selektiwligi (saýlamalylygy) diýip atlandyrylýar. Suwy süýjütmegiň elektrodializ (elektroionit) usuly şu häsiýete esaslanan.

Öndürijiligi bir gije-gündizde 5-1000 m³ süýji suwy öndürýän süýjüdişi enjamlar giňden ulanylýar.

Elektrodializ süýjüdişi gurnamalaryň tehnologik çyzgydynyň düzümine şu bölümler girýär: süzdürilýän suwy desgapy taýýarlaýyş, düzüji enjamly elektrodializ gurnamasy, gurnama rezerwuarly süýji suw nasoslary, işjeň kömürli we bakterisid lampaly suwuň hilini gowulandyryýan süzgüçler, kislota hojalygy, suwuklandyrylan howa hojalygy.

Ýörite ýarymsüzdüriji membranalardan suwy süzdürip süýjütmek usuly giň ýaýrandyr. Süýji we duzly suwuň duzlulygynyň tapawudyna bagly osmotik basyşdan uly basyşda suw süzdürilýär (duzlulygy 35 g/l bolan umman suwunyň osmotik basyşy $\sim 2,4$ MPa). Süzdürilende süýji suw membranadan geçýär, duzlaryň ionlary bolsa geçmeýär. Suwy süýjütmäniň bu usulyna **giperfiltrasiýa** diýilýär, daşary ýurtlarda bolsa, “tersin osmos” diýip atlandyrylýar. Bu usulyň artykmaçlygy duzlulygy 35 g/l bolan suwdan 1 m^3 süýji suw almak üçin harçlanýan elektrik energiýasynyň mukdarynyň uly daldigi (7-8 kwt·sag), konstruksiýasynyň we enjamy ulanmaklygyň sadalygy hasaplanýar.

Suwuň demrini aýyrmak

Demir ikiwalentli demir, organiki däl we organiki kolloidler hem-de iki we üç walentli demriň birleşmeleriniň toplумы ýa-da demriň okisiniň gidratynyň örän ownuk garyndysy görnüşlerde tebigy suwlarda duşýar.

Suwda demriň mukdary 0,3 mg/l deň köp bolanda demir aýrylýar. Suw çeşmesiniň özünde geçirilen tehnologik barlaglaryň netijesine esaslanyp, suwdan demiri aýyrmak usuly, reagentiň hasap görkezijileri we dozasy (mukdary) saýlanýar.

Ýerasty suwlaryň demrini aýyrmak önürti haýsy-da bolsa bir usul bilen (sazlaşdyrylan aerasiýa, ýörite abzallar ulanylýan aerasiýa we turşadyjylary goşup) işlenen suw süzdürilýär.

Suwda demriň umumy mukdary 10mg/l –e çenli (şol sanda ikiwalentli demir 70%-den az bolmasa), suwuň $\text{pH} > 6,8$, aşgarlygy 1mg-ekw/l-den uly, kükürtli wodorodyň mukdary 0,5 mg/l-den az bolanda sadalaşdyrylan aerasiýa usuly ulanylýar.

Eger-de sadalaşdyrylan aerasiýa ýeterlik derejede demri aýyrmany üpjün etmese we suwuň pH-ny ýokarlandyrmaly

bolsa, onda ýörite aeratorlar ulanylýar ýa-da süzgüçlerden ön suw berýän turbageçirijä turşadyjy goşulýar. Demri aýyrmak üçin ulanylýan süzgüçleriň konstruksiýasy suwy durlamak üçin ulanylýan süzgüçlere meňzeş. Ýerüsti suwlaryň demri aýyrlanda olar ilki durlanylýar we reňksizlendirýär.

Ýerüsti suwlaryň demrini aýyrmak üçin goşulýan hekiň (suwuň aşgarlylygy $\frac{\text{Fe}^{2+}}{28}$ bolanda) hasap dozasy (mg/l) şeýle hasaplanýar:

$$D_H = 28 \left(\frac{\text{CO}_2}{22} + \frac{\text{Fe}^{2+}}{28} + \frac{D_K}{1} \right),$$

bu ýerde CO_2 -suwdaky kömürturşy gazynyň mukdary, mg/l;

Fe^{2+} -suwdaky ikiwalentli demriň mukdary, mg/l;

D_H -koagulýantyň dozasy, mg/l;

l-suwsuz koagulýantyň ekwiwalent agramy, mg/mg - ekw

Ýerasty suwlaryň demirini aýyrmak üçin (aerasiýa bolmadyk ýagdaýda) kaliý permanganatyň hasap dozasy (mg/l): $D_p = \text{Fe}^{2+}$; hloruň dozasy (mg/l): $D_h = 0,7(\text{Fe}^{2+})$ deňdir.

Suwa ftor goşmak we ftoryny aýyrmak

DÖST 2874-82 standartyna laýyklykda agyz-hojalyk suwda ftoryň mukdary klimatik şertlere baglylykda 0,7-1,5mg/l çäklerde bolmalydyr. Ftor yetmezçiliginde ilatyň dişleriniň emaly we denti zaýаланýar (kariýes), ftor artyk bolanda hem dişleriň flýuorozy ýüze çykýar. Şonuň üçin berilýän suwa ftor goşmak ýa-da onuň suwdaky mukdaryny peseltmek zerurlygy ýüze çykýar.

Suwy ftorlamak oňa dürli ftorly maddalary (kremniflorly natriý, kremniflorly ammoniý, ftorly natriý we ş.m) belli bir dozada goşmak bilen amala aşyrylýar. Reagentiň dozasy (mg/l) şu formula bilen kesgitlenýär:

$$D_f = n a \cdot [F^-] \frac{100}{K} \cdot \frac{100}{C_f},$$

bu ýerde:

n - koeffisiýent, eger reagent arassalanan suwa goşulanda $n=1$; eger süzgüjiň önünden reagent goşulanda $n=1,1$;

a – agyz-hojalyk suwda ftoryň talap edilýän mukdary;

F⁻ - tebigy suwda ftoryň mukdary, mg/l;

K - arassa ftorly maddada ftoryň mukdary, %;

C_f – tehniki önümde arassa ftorly maddanyň mukdary, %;

Adatça, ftorlama üçin gurnama reagenti erediji ony dozalaýjy (belli bir mukdaryny suwa goşma) we işlenilýän suw bilen garyjy desgalar girýär. Reagentleri eretmek üçin ergin çelekleri ulanylýar. Reagent ergini dozalaýjy çelejekleriň hem-de dürli dozatorlaryň kömegi bilen dozalanýar.

Suwdan ftory aýyrmak kontaktly galtaşma sorbsion koagulyasiýa usuly bilen ýa-da sorbent (işjeň alýuminiý okisi) ulanyp amala aşyrylýar. Suwdan ftory aýyрма usuly tehniki ykdysady esaslandyрма baglylykda saýlanýar.

Kontaktly sorbsion koagulyasiýa usulynda ilki suwa kükürtturşy alýuminiý goşulýar, soňra ýokary galýan hereket bilen süzdüriji desgalarda süzdürilýär. Bu usul ftoruň mukdary 5 mg/l-e çenli suwlarda ulanylýar. Sorbentiň (işjeň alýuminiý okisi) kömegi bilen suwuň ftory aýrylanda korroziýa garşy içki örtükli süzgüç ulanylýar. Sorbision ukybyny dikeltmek üçin sorbentiň regenerasiýasy göz önünde tutulýar. Bu usul ftoruň mukdary 10 mg/l-e çenli suwlarda ulanylýar.

Dezodorasiýa

Suwuň ýakymсыz ysy we tagamy ondaky mikroorganizmlere hem-de käbir organiki däl maddalara (meselem, kükürtli wodorod we demir) bagly. Suwdaky mikroorganizmler bilen bagly ysy we tagamy aýyrmak üçin turşatma we soňra maddalary sorbirlеме ulanylýar. Tebigy suwlaryň ysyny we tagamyny suwy arassalamak

(zyýansyzlandyrmak) üçin birwagtda geçirilýän hlorlama bilen hem aýryp bolýar. Emma hloruň dozasy kesgitlenende onuň mikroorganizmleri turşatmaga zerur goşmaça mukdary hasaba alynmalydyr. Hloruň az dozasynda mikroorganizmler ölüp, ýakymсыз ysy artdyryp bilerler. Turşadyjy hökmünde kaliniň permanganatyny ýa-da ozony ulanyp bolýar. Suwa ýakymсыз ys we tagam berýän maddalary sorbirlemek zirilenen işjeň kömrüň üstünden suwy süzdürmek arkaly amala aşyrylýar. Süzgüji işjeň kömür bilen doldurmak üçin süzdürilýän suwuň $1\text{m}^3/\text{sag}$ harjyna onuň $0,06-0,12\text{ m}^3$ göwrümi zerur.

Tebigy suwda gysga wagtly döreýän ýakymсыз ysy we tagamy aýrmak üçin külke işjeň kömür ulanylýar. Ony $1-5\text{ mg/l}$ hasap bilen süzdürilmezinden öň suwa goşulýar ýa-da garyja bölekleýin goşulýar.

Suwda uly bolmadyk mukdarda ýeňil turşayan organiki maddalar bolanda hem-de turşatma netijesinde organoleptik tarapdan halanmaýan we toksikologik tarapdan awuly önümler döremeýän bolsalar, onda sorbsion arassalaýyşсыз bir gezek turşatma ýol berilýär. Kükürtli wodorod we demir bilen bagly yslar we tagamlar suw demirden we kükürtli wodoroddan arassalananda aýrylýar.

Suwy sowatmak

Senagatda suwy sowatmagyň göni we aýlawly ulgamy ulanylýar.

Göni ulgamda derýadan alynýan suw sowadylýan enjamlaryň üstünden geçip gyzýar we soňra ýene-de derýa guýulyar. Munda suw diňe gyzýar, başga hiç hili fiziki täsirlere sezewar bolmaýar. Aýlawly ulgamda sowatmak emeli sowadyjydan enjama nasoslaryň kömegi bilen berilýär. Sowadyjyda suw ýylylygyny howa berýär. Aýlawly sowadyjy ulgamdaky suw fiziki-himiki täsirlere (bugartma, gyzma, sowama, howanyň täsirine, sowadylýan üst bilen köpsanly galtaşma we ş.m.) sezewar edilýär. Şolaryň netijesinde suwuň

ion düzümi üýtgeýär. Suwuň bugarma we daşyna syçrama ýitgileriniň üsti daşky çeşmeden arassa suw bilen doldurylýar.

Suwa dürli täsirler we onuň her bir görkezilen sowadyjy ulgamlaryň dürli şertlerinde bolmaklygy çökündileriň emele geliş prosesleriniň dürlüligine getirýär. Şonuň üçin bu ulgamlar aýrylykda seredilmelidir.

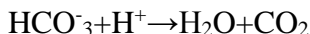
Sowadyş ulgamyny saýlamak üçin dürli wariantlar işlenip düzülýär we olardan tehniki-ykdysady görkezijileri boýunça laýygy saýlanýar.

Häzirki döwürde senagat kärhanalar üçin umumy suw aýlawly ýa-da aýry-aýry önümçilik üçin ýapyk sikl görnüşli suw üpjünçilik ulgamy kabul edilýär. Aýlawly ulgamlarda gradirnilerde, pürküji basseýnlerde, sowadyjy howuzlarda sowadylýar. Sowadylýan akymyň üstüniň meýdanynyň ulalmagy bilen bugarma we konweksiýa bilen sowatmanyň netijeliligi artýar. Şonuň üçin ähli gurnamalarda sowadylýan suwuň üstüniň meýdany ulaldylýar.

Ýylylyk çalşyjylarda we turbalarda ýylylygyň täsirinden bakteriýalaryň döremeginiň önüni almak üçin aýlawly suwy hlórlaýarlar.

Karbonat çökündileriň döremeginiň önüni almak üçin dürli usullar (turşatma, rakarbonirleme, fosfatlama) ulanylýar.

Turşatmada bikarbonat ionlaryň wodorod ionlary bilen neýtrallaşmagynyň hasabyna suwuň karbonat talhlygy peselýär:



Suwy rekarbonirleme usuly kalsiý bikarbonatynyň dagamagynyň önüni almak maksady bilen suwda erkin kömürturşy gazynyň (CO_2) mukdaryny artdyrmaga esasslanan.

Sowadylýan suwy fosfatlamada kalsiý karbonatynyň kristallaşmagyna päsgel berýän we aşa doýgun erginlerini durnuklaşdyrýan (stabilizirleýän) dürli fosfatlary uly bolmadyk mukdarda suwa garýarlar. Onuň netijesinde aýlawly suwuň aňryçäk ýolbererli karbonat talhlygy artýar.

Rejeleyji we ätiýaçlyk howdanlar

Rejeleyji howdanlar

Suw üpjünçiligi ulgamynda ulanylýan howdanlar (gaplar) şu görkezijilere görä synplanýar:

1. Niýetlenişine görä:

a) rejeleyji;

b) ätiýaçlyk;

ç) rejeleyji-ätiýaçlyk (bir desgada suwy ýygnamaklyk we saklamaklyk işleri birleşdirilýär).

2. Tora suw bermek usulyna görä:

a) dyňzawly-suwgeçiriji ulgama suwy bermek üçin zerur dyňzawy üpjün edýär;

b) dyňzawsyz-olardan suw nasoslaryň kömegi bilen alynýar.

Dyňzawly howdanlar konstruksiýasyna baglylykda şu esasy kysymlara bölünýärler:

a) suw dyňzawly diňler (dyňzaw zerur beýiklikde saklaýjy konstruksiýanyň üstünde goýlan gap bilen üpjün edilýär);

b) dyňzawly çelekler (dyňzaw zerur beýiklikli tebigy depelerde goýlan çelekler bilen üpjün edilýär);

ç) suw dyňzawly sütünler (ýerüsti çelekler bilen diňleriň aralygyndaky orny eýeleýärler);

d) pneumatik (howaly) suw dyňzawly gurnama (dyňzaw ýapyk gapdaky suwy gysylan howa bilen ýeriň üstüne çykmagy üpjün edýär).

Rejeleyji howdanlar nasos stansiýalaryň işini deňölçeleşdirmäni üpjün edýär. Sebäbi suwuň iň uly harjyny bermek hem-de turbanyň diametrini kiçeltmek zerurlygy aradan aýrylýar, netijede suwgeçirijileriň we üstaşyr magistral suwgeçiriji torlaryň bahasy kemelýär.

Rejeleýji howdanlaryň ölçeglerini, olaryň sanyny we suw üpjünçilik ulgamynda ýerleşdirmeli ornuny dogry saýlamaklygyň uly ykdysady ähmiýeti bar.

Ätiýaçlyk howdanlar suwüpjünçilik ulgamlarynyň ygtybarlygyny artdyrmaga ýardam berýärler, ýagny bu ulgamlara bildirilýän esasy talaplaryň birini ýerine ýetirmegi üpjün edýärler.

Howdanlaryň ölçeglerini saýlamak soragyny dogry çözmek üçin taslama düzülende suw üpjünçilik ulgamynyň we onuň bellenen işleýiş tertibiniň tehniki-ykdysady seljermesi örän jikme-jik geçirilmelidir.

Doly hasap rejeleýji göwrümi birnäçe diňleriň we gaplaryň (çelekleriň) arasynda bölünmegi we olaryň meýdanda dogry ýerleşdirilmegi belli wagtlarda suw ulanyşyň üýtgemegi netijesinde tora düşýän ýüküň deňölçegsizligini ep-esli peseltmäge mümkinçilik berýär.

Suwdyňzawly diňler

Dürli suwdyňzawly diňiň esasy elementleri gap ýa-da çelek saklaýjy konstruksiýadyr (29-njy surat). Çelekleri köplenç tegelek şekilli gurýarlar. Çeleğiň beýikligini we diametriniň gatnaşygyny tehnologik we binagärlik-gurluşyk nukdaý nazardan kesgitleýärler. Olaryň materialy saýlananda tehniki-ykdysady talaplar berjaý edilmelidir.

Diňiň, adaty, ýerzemini bolýar, onda suwgeçiriji turbalarda zadwižkalar ýerleşdirilýär.

Suwdyňzawly diňleriň saklaýjy konstruksiýalaryny dürli materiallardan (polat, demirbeton, kerpiç, agaç) sütünler ulgamy ýa-da göteriji diwar görnüşli gurýarlar.

Suwdyňzawly diňler niýetlenişine görä turbalar we armatura bilen enjamlaşdyrylmalydyr. Adaty suwdyňzawly diňler üçin polat turbalar ulanylýar.

Eger diňi saklaýjy konstruksiýa sütünleriň ulgamy görnüşinde aralary diwarsyz bolsa, onda turbalar ýörite dik

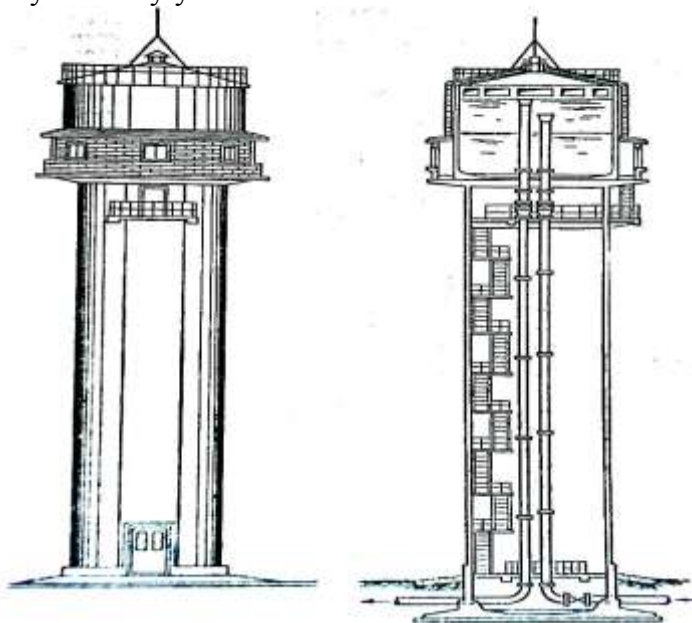
silindrik şahtalarda (ondaky suwuň doňmazlygy üçin) ýerleşdirilýär.

Diň çelekdaiki suwuň derejesini görkezýän ýa-da kritiki derejelere (iň beýik ýa-da iň pes) ýetenini nasos stansiýasyna ýa-da suw üpjünçilik hojalygynyň dispetçer nokadyna habar berýän enjamlar bilen abzallaşdyrylmalydyr.

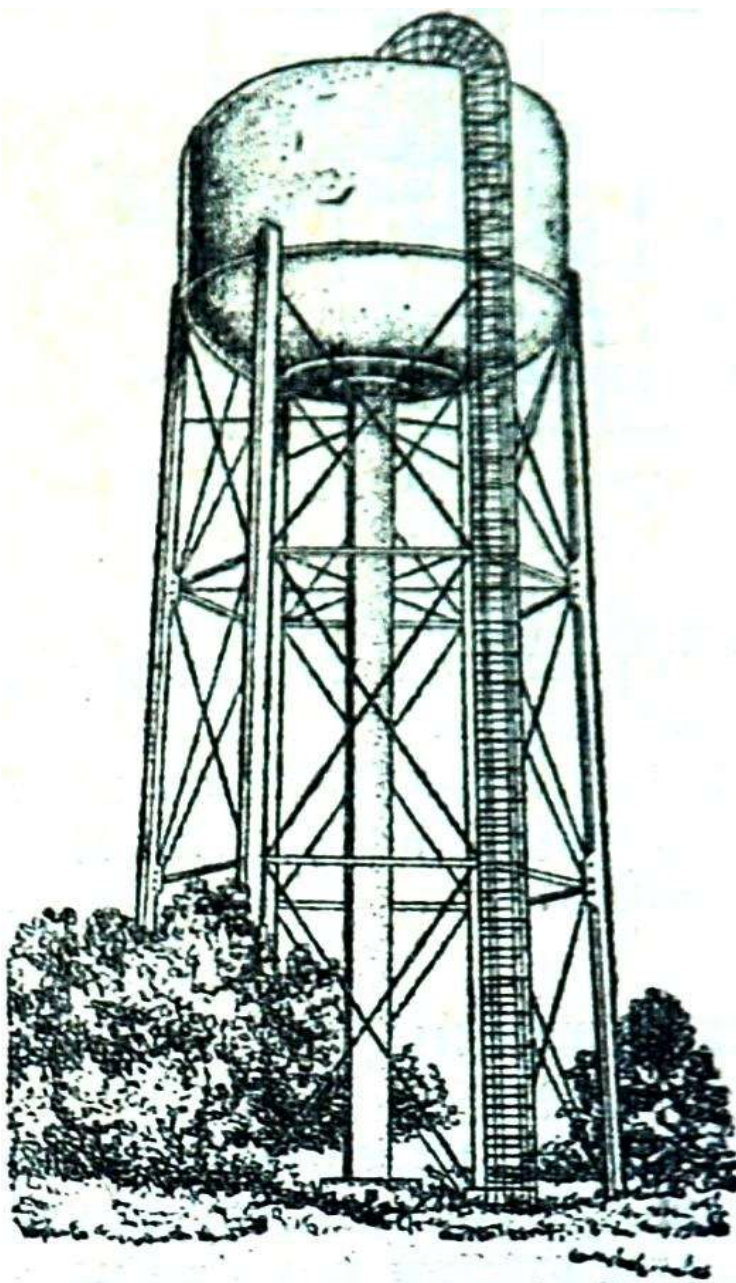
Demirbeton suwdyňzawly diňler giň ýaýrandyr. Olar silindrik şekilli, düýbi bolsa, tekiz ýa-da sferik görnüşli bolýar (29-njy surat).

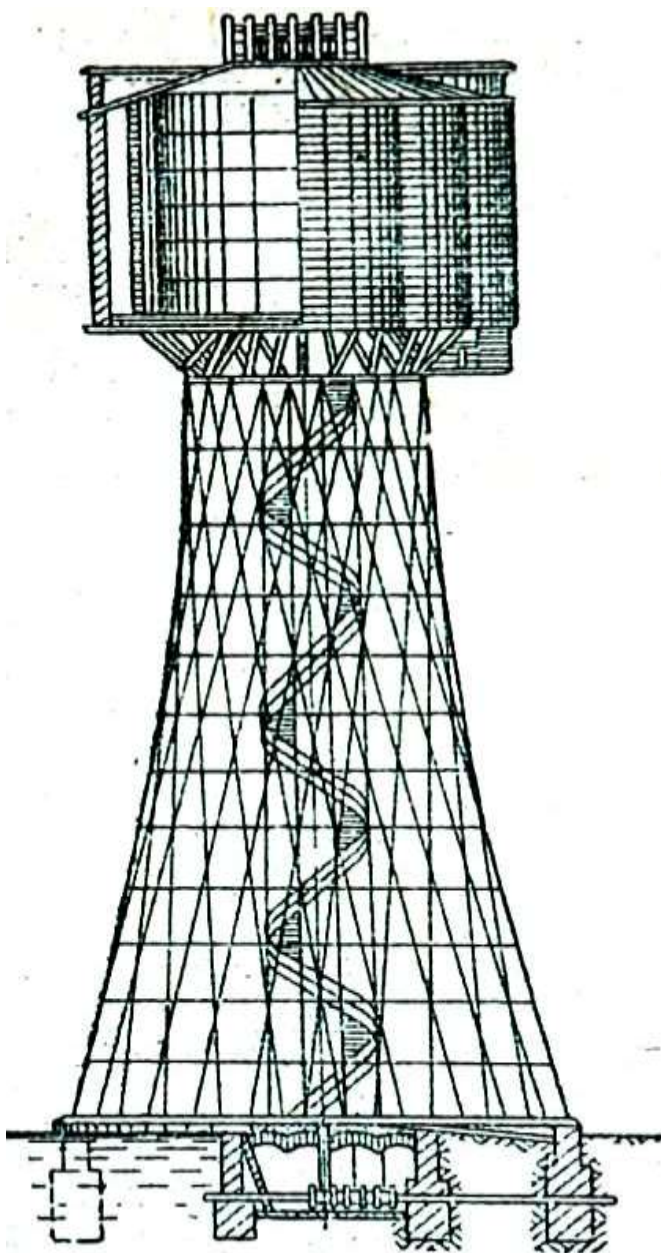
Polat suwdyňzawly diňler (30-njy surat) demirbeton diňlere seredeňde seýrek ulanylýar. Olaryň artykmaçlyklaryna doly suw syzdymazlygy, agramynyň ýeňilligi, zawodlarda taýýarlanýanlygy hem-de ýer titremelere durnuklylygy degişlidir. Esasy ýetmezçiligine zeňlemegi we ondan goragyň kynlygy hem-de termoizolýasiýanyň (ýylylyk goragynyň) çylşyrymlylygy degişli.

Kerpiç we agaç suwdyňzawly diňler soňky döwürlerde örän seýrek ulanylýar.



29-njy surat. Demirbeton diňler





30-njy surat. *Polat suwdyňzawly diňleri*

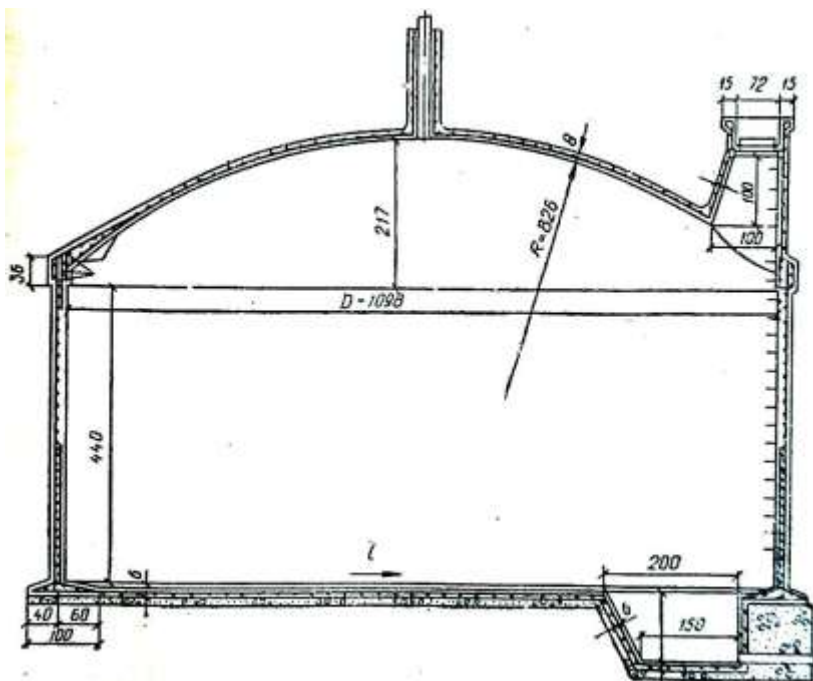
Suwdyňzawly sütünler

Suwdyňzawly sütün ýeriň üstünde oturdylan we suwdyňzawly diňiň talabyna laýyk gelýän beýiklikli gapdyr. Bu sütünleri awariýa gurlary ulananda talap edilýän dyňzawlaryň ep-esli peseldilmegine ýol berilýän ýagdaýlarynda (suwgeçiriji awariýa režiminde işlände) ulanmaklyk talabalaýyk hasaplanýar. Şonuň üçin bu sütünler köplenç metallurgiýa zawodlaryň suw üpjünçiliginde ulanylýar.

Çelekler (rezerwuarlar)

Belleýşimiz ýaly, meýdanyň beýik ýerlerinde ýerleşdirilýän çelekler suwdyňzawly diňler ýaly dyňzawly (işjeň) gaplar bolup hyzmat edýärler.

Şol bir göwrümlü dyňzawly çelegiň bahasy diňden arzandyr. Bu çelekler suw üpjünçiligi ulgamynda, köplenç, rejeleýji gap, emma şol bir wagtda suwuň ätiýaçlyk mukdaryny (ýangyn söndürmäge ýa-da awariýa) saklaýar.

31-nji surat. *Demirbeton rezerwuar*

Çelekleriň ikinji kysymy dyňzawsyzdyr (passiw). Olardan suw diňe nasoslaryň kömegi bilen alynýar. Olar suw arassalaýyş desgalarynda hem-de ätiýaçlyk suw saklananda ulanylýar. Häzirki döwürde demirbeton çelekler giň ulanylýar (31-nji surat). Olaryň sypaty we konstruksiýalary örän dürlidir (gümmezli silindrik, tekiz silindrik we ş.m.). Häzirki döwürde çelekleriň gurluşygynda önünden dartdyrylan demirbeton üstünlikli ulanylýar. Zerur bolan gurnama detallary (sütünler, pürsler, plitalar, paneller we ş.m.). Zawodlarda ýasalyp, gurluşyk meýdançalarynda ýygnaýar (seplenýär).

Çelekleriň turbalar we armature bilen enjamlaşdyrylyşy onuň suw üpjünçilik ulgamyndaky ornuna we ýerleşdilişine bagly.

Pnewmatik (howaly) suwdyňzawly gurnamalar

Biri-birinden düýbünden tapawutly 2 sany pnevmatik gurnama bar: üýtgeýän basyşly we hemişelik basyşly.

Üýtgeýän basyşly pnevmatik suwdyňzawly-rejeleýji gurnama niýetlenişine görä suwdyňzawly diňe kybapdaş. Bu gurnamalar nasoslar işiniň köp wagtyňy basyşyň uly üýtgewinde işlemäge sarp edýär, şonuň üçin bu gurnama üçin nasoslary saýlamak esasy mesele.

Hemişelik basyşly pnevmatik gurnamalarda howaly gazany suwly gazan bilen birikdirýän turbada reduksion klapan goýýarlar. Bu klapan suwly gazanda suwuň derejesi peselende oňa hemişelik basyşly howany goýberýär. Suwuň derejesi ýokary galanda bolsa, ýörite, berlen basyşa kadalaşdyrylan klapanyň üsti bilen gazandan howa çykarylýar. Şeýlelikde, suw gazanynda hemişelik basyş saklanýar, bu bolsa gerek nasoslary saýlamagy we olaryň laýyk bahalarda işlemegini we ş.m. üpjün edýär.

Hemişelik basyşly pnevmatik gurnamalar suw gazany her gezek suwdan doldurlanda howanyň ýitgisiniň üstüni doldurmak üçin kompressoryň üznüksiz işlemegini talap edýar, bu bolsa, elektrik energiýasynyň artykmaç harçlanmagyna getirýär. Şonuň üçin bu gurnamalar ykdysady tarapdan tygşytsyz hasaplanýar we seýrek ulanylýar.

Soňky döwürde pnevmatik gurnamalaryň işini awtomatlaşdyrmak ýaýbaňlanýar.

Senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi barada düşünje

Senagat kärhanalaryň suw üpjünçilik ulgamlary önümçilik, agyz-hojalyk we ýangyn söndürmek maksatlary üçin suw bilen üpjün etmelidirler. Käte bir suw üpjünçilik ulgamy ýeterlikdir, emma köplenç, önümçilik we agyz-hojalyk maksatlary üçin aýrylykda suw üpjünçilik ulgamlary gurulýar.

Şäher içindäki senagat kärhanalaryň suw üpjünçiliginde ony şäher ulgamyna birikdirmek mümkinçiligiň soragy ýüze çykýar. Bu soragy çözmeklik (ýagny bir bitewi ýa-da aýry-aýrylykda) talap edilýän harja, dyňzawa we suwuň hiline bagly.

Önümçilikde ulanylýan suw enjamlary sowatmak, bug emele getirmek, suw ulagy, önüm öndürmek maksatlary üçin ulanylýar.

Kärhanalarda suw ulanyşynyň esasy bölegini sowatmak üçin ulanylýan suw düzýär we ýylylyk elektrik stansiýalarda bug turbinalardan çykýan bugy suwa öwürmek, dürli peçleri maşynlary, enjamlary (metallurgiýa zawodlarynda, nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda, himiýa senagatynda we ş.m.) sowatmak we ş.m. maksatlar üçin ulanylýar.

Bug döretmäge gerek suw ýylylyk elektrik stansiýalarda we bug gazanlarynda ulanylýar. Domna peçlerinde, ýylylyk elektrik stansiýalarda, şlaklary we küli aýyrmak, baýlaşdyryjy fabriklerde galyndylary aýyrmak, gant zawodlarda şugundyry akdyrmak we ýer-gum işlerinde läbigi ugratmak üçin suwuň mehaniki güýji ulanylýar.

Azyk senagatynyň we himiýa senagatynyň dürli görnüşli harytlyk önümleriniň düzümine suw girýär.

Bulardan başga-da önümçilik suw üpjünçilik ulgamynda (şol sanda aýlawly siklde) ýitgileriň öwezini doldurmaga hem belli mukdarda suw harçlanýar.

Önümçilikde dürli gurallary, enjamlary sowatmak üçin ulanylýan suwuň mukdary onuň temperaturasyna baglydyr.

Senagat kärhanalary suwuň hiline dürli talaplary bildirýärler. Meselem, sowatmak üçin ulanylýan suw dolduryjylaryň turbalaryny hapalap bitirmeli däl we mümkin boldugyça sowuk bolmaly. Sowadyjy suw mümkin bolsa, talh bolmaly däl.

Ýuwujy suw ýuwulýan önümiň hiline ýaramaz täsir etmeli däl. Käbir önümçilik üçin gaýyp ýören maddalar ýa-da demriň we marganesiň duzlary bolmaly däl, sebäbi olar ýuwujy

suwuň mukdarynyň artmagyna we önümiň reňkiniň üýtgemegine getirýär.

Bug gazanlarynda ulanylýan suwuň talhlygy ujypsyz bolmaly, käbir halatlarda ulanylýan suwuň duzlary aýrylýar.

Käbir himiýa senagaty üçin ulanylýan suw doly durlandyrlan, organiki birleşmeleri we dürli duzlary we ergin gazlary aýrylan bolmaly.

Önümçilik maksatlary üçin ulanylýan suwuň sowadylmagynyň uly tehniki-ykdysady ähmiýeti bar, sebäbi ol öndürilýän önümiň hiliniň ýokary bolmagyna we bahasynyň peselmegine ýardam edýär.

Köp önümçilik kärhanalaryna suwuň üznüksiz berilmegi talap edilýär. Onuň üçin halkalaýyn suw üpjünçilik ulgamy ulanylýar ýa-da ýanaşyk ulgam gurulmaly. Mundan başga-da birnäçe energiýa üpjünçilik çeşmesi, awariýa üçin ätiýaçlyk gaplaryň gurulmagy göz önünde tutulýar.

Käbir senagat kärhanalarynda öz aýratynlyklaryna görä ýörite önümçilik suw üpjünçilik ulgamy ulanylýar. Olara aýlawly we yzygiderli suw ulanyş ulgamlary degişli. Aýlawly senagat suw üpjünçilik ulgamynda sowadyjy gurnama aýlawda hereket edýän suwuň talap edilýän sowuklygyny üpjün etmelidir. Bu gurnamalar suwy sowatmak usulyna baglylykda **bugardyjy** we **üstleýin** sowadyjylara bölünýär.

Howany bermek usulyna görä bugardyjy sowadyjy gurnamalar açyk, diň we wentilýator (ýelpewaç) görnüşli bolýarlar. Açyk görnüşine suw howdanlary ýa-da howuzlar, pürküji basseýnler, açyk gradirniler degişli. Diň görnüşli sowadyjylarda (gradirnilerde) howanyň hereketi tebigy bolup geçýär. Wentilýator görnüşli sowadyjylarda howa mejbury hereketlendirilýär (wentilýator bilen). Üstleýin ýapyk sowadyjylara gury ýa-da radiatorly gradirniler degişli. Bu ýerde suw howa bilen göni galtaşmaýar. Suwdan ýylylyk radiatoryň diwarynyň üsti bilen howa geçýär.

Suw üpjünçilik tehnikasynada has giň ulanylýany bugardyjy sowadyjylar. Bu sowadyjylarda suwy sowatmak

birwagtda täsir edýän dürli fiziki tebigatly prosesleriň täsiri bilen ýylylyk geçirijiligine we konwensiýa hem-de suwuň üstleýin bugarmasyna görä ýylylygyň göçmesi bilen bolup geçýär.

Uly meýdanly açyk howdanlarda suw sowanda ýylylyk bermeden başga-da şöhlelenip ýylylyk çalyşmanyň uly ähmiýeti bar. Emma howdanyň gün şöhleleri tarapyndan birneme gyzmasy netijesinde sowadyjy netijelilik ep-esli peselýär. Şonuň üçin sowatmanyň nazary çägi howdandaky suwuň üstündäki tebigy temperaturadyr. Ýapyk sowadyjylarda suwy sowatmak üçin uly meýdan gerek. Howanyň ýylylyk sygymynyň azlygy sebäpli radiator tarapyndan uly mukdarda howanyň berilmegi zerur. Şonuň üçin bu sowadyjylarda sowatmanyň nazary çägi howanyň temperaturasy bolmaly.

Gurluşyk meýdançalarynyň suw üpjünçiligi barada düşünje

Raýat we senagat jaýdyr-desgalaryň gurluşygynda, gidrotehniki gurluşykda we beýleki gurluşyklarda suw üpjünçiligiň özüniň tehnologik prosessleri üçin, işçi şäherçeleriň ilatynyň suw ulanyşyny kanagatlandyrmak üçin, ýangyn söndürmek üçin we ş.m. üçin ulanylýar. Gurluşyk meýdançasynyň suw üpjünçiliginiň meselesi çözülen-de hemişelik suw üpjünçiliginiň ulgamynyň ulanmak mümkinçiligine seredilýär. Eger-de ony ulanyp bolsa, onda çykdaýlary tygşytlamaga mümkin berýär, emma bu mümkinçilik hemişe döremeýär. Şonuň üçin köplenç gurluşygyň suw üpjünçiligini amala aşyrmak üçin ýörite wagtlaýyn suwgeçirijisi gurulýar. Ýöne bu wagtlaýyn suwgeçirijisiniň aýry-aýry bölekleri gurluşyk tamamlanandan soň, geljekki hemişelik suwgeçirijisiniň düzümine goşulmak mümkinçiligi göz önünde tutulmalydyr.

Gurluşygyň önümçilik hajatlary üçin suw, esasan şu işlerde ulanylýar: beton, kerpiç öndürmekde, suwag, ýer we

gazyk (swaý) kakma işlerde, gurluşyk ulagynda, kompressor stansiýalarda, gurallary we enjamlary sowatmakda, agyz-hojalyk maksatlary üçin we ş.m.

Beton we demirbeton önümçilik işlerinde 1 m^3 betony suwlamak üçin 210-400 litr, 1 m^3 guýulan betony suwlamak üçin 50 litr, 1 m^3 çagyly we çägäni ýuwmak üçin $0,5 - 1 \text{ m}^3$, 1 m^3 demirbeton önümini taýýarlamak üçin 150-250 litr suw zerur. Beton taýýarlamak üçin ulanylýan suwda betona iýji täsir edýän maddalar (ýaglar, kömürturşulygy we ş.m.) bolmaly däl. Kerpiç we erginleri (toýun we başga) taýýarlamak işlerinde 1 m^3 önüm üçin $1,0 - 1,2 \text{ m}^3$, kerpiç örülende, suwag işlerinde 1 m^2 üst üçin 2-8 litr, 1 tonna heki söndürmek üçin $2,5 - 3,5 \text{ m}^3$ suw gerek bolýar.

Ýer we gazyk dikme işlerinde ýer gazyjy maşynlarda suw ulanylýar (ekskowatorlar 1 m^3 gummy çykarmak üçin $0,3 - 0,5 \text{ m}^3$ suw ulanylýar). Ýol gurluşygynda üýşmekleri laýyk derejede dykzlandyrmak üçin teýgumlary çyglandyrmaly bolýar. Onda 1 m^3 üýşmegi çyglandyrmak üçin 130-160 litr suw zerur. Gazyklary gidrawliki usul bilen kakmak üçin maşyn 1 minutda 250-400 litr suw harçlaýar.

Gurluşyk önümçiliginde bir çalşygyň çäginde suw ulanyşyň sagatlaýyn deňdällik koeffisiýenti $K=1,5$ deň diýip kabul edilýär. Gurluşyk ulaglary (maşynlar, ulag, elektrik poýezdler, awtokranlar, ekskawatorlar we ş.m.) üçin bu koeffisiýent $K = 2$ diýip kabul edilýär. Wagytlaýyn güýçlendiriji stansiýalarda 1 sagatda 1 at güýjüne 15 – 40 litr, kompressor stansiýalarda bolsa 1 m^3 berlen howa üçin 10 – 15 litr suw harçlanýar, sagatlaýyn koeffisiýent $K = 1,1$ diýip kabul edilýär.

Gurluşyk meýdançasynyň işçileriniň agyz-hojalyk maksatlary üçin ulanýan suwy bir çalşykda bir işçä kanalizasiýa ýok bolanda 15 litre, kanalizasiýaly bolanda 25 litre deň. Ondan başga-da her çalşykdan soň bir işçä duş üçin 25-30 litr suw, naharhana üçin 10 – 15 litr suw göz önünde tutulmaly.

Eger-de işçi şäherçe göz önünde tutulan bolsa, onda sanitar-tehniki enjamlar bilen abzallaşdyrylyşyna baglylykda 1 ýaşayşa zerur suwuň mukdary gurluşyk normalaryna laýyklykda kesgitlenilýär we çalşyk çäginde sagatlaýyn deňdällik koeffisiýentini $K = 3$ diýip kabul edýärler.

Gurluşyk meýdançalarynda ýangyn söndürmäge zerur suwuň mukdaryny gurulýan desganyň ýangyna durnuklylygyna we ähmiýetine görä ýangyn söndürýän edaralary bilen ylalaşyp kabul edýärler. Gurluşyk meýdançalarynyň suw üpjünçiligi üçin çeşme bar bolsa, onda iki wariantyň biri kabul edilýär:

1. Ýerüsti suw çeşmesinden gurluşygyň hajatlary üçin suwgeçiriji we agyz-hojalyk maksady üçin ýerasty çeşmeden aýry suwgeçiriji.
2. Gurluşyk meýdanynyň çäklerinde agyz suwy hökmünde ulanyp boljak ýerasty çeşme ýok bolsa, onda ýerüsti çeşmeden gurluşyk maksatlary üçin suw göni geçiriji bilen çekilýär, agyz-hojalyk maksatlary üçin bolsa, ilki göçme arassalaýyş desgasyna eltilýär, soňra ulanyja berilýär.

Arassalanan suw gaplardan ikinji göteriji nasoslar bilen agyz-hojalyk suw üpjünçilik ulgamyna berilýär. Ýangyn söndürmäge zerur suwy agyz-hojalyk ulgamyndan alýarlar. Utgaşdyrlan (ýagny hem önümçilik hem-de agyz-hojalyk maksatlary üçin) suw üpjünçilik ulgamy talhlygy uly bolmadyk, sanitar taýdan kanagatlanarly köp suwly ýerasty çeşmesi bolan ýagdaýynda gurulýar.

Oba hojalygyň suw üpjünçiligi barada düşünje

Oba hojalygynda suw ilatyň agyz-hojalyk bähbidi üçin, mallary suwa ýakmak üçin teplisalarda ekinleri suwarmak üçin, ekin meýdanlaryny suwarmak üçin, oba hojalyk meýdançalarynyň dwigatellerini sowatmak üçin we başga hajatlar üçin ulanylýar.

Oba hojalygynda suw üpjünçilik ulgamlary niýetlenişine görä şeýle synplanýar:

1. Oba şäherçeleriniň, aýry-aýry obalaryň suw üpjünçilik ulgamy.
2. Maldarçylyk fermalarynyň, guşçulyk kombinatlarynyň suw üpjünçilik ulgamy.
3. Meýdan düşelgeleriniň suw üpjünçilik ulgamy.
4. Öri meýdanlarynyň suw üpjünçilik ulgamlary.
5. Toparlaýyn suw üpjünçilik ulgamy.

Ýokarda görkezilen her bir suw üpjünçilik ulgamynyň gurluşygynyň we gurnalysynyň aýratynlyklary bar, suw ulanyş kadalary hem dürli-dürli. Meselem: iri şahly mal üçin bir gije-gündizde bir başa 50 – 80 litr; gylal üçin 60 – 80 litr, doňuz üçin 15 – 20 litr, ownuk şahly mallar üçin – 10 litr suw gerek. Süýt sagymly iri şahly mallaryň fermalarynda suw ulanyş kadasy 20 % artdyrylýar. Oba hojalygynyň suw üpjünçilik ulgamlarynda sagatlaýyn deňzislilik koeffisiýentini $K = 2,5$ diýip alynýar. Fermalarda suw ulanyş kadasyna onda saklanýan malyň suw ulanyşyny hem goşmaly.

Suwuň ulanyş harajatlaryny we bahasyny kesgitlemek

Taslamanyň ykdysady taýdan bahalamak, dürli taslamalary deňeşdirmek üçin obýektiň suw üpjünçilik ulgamynyň gurluşygynyň bahasynyň maglumatlarynyň esasynda suwuň bahasyny we ulanyş bahasyny kesgitlemek zerur.

Pul birliginde suw üpjünçilik kärhanalarynyň ähli harajatlary göni ýa-da gytaklaýyn öndürilýän önüme baglylykda suwuň bahasyny (B) düzýärler we şu formula bilen kesgitlenýär:

$$B = \dot{Y} / Q, \quad \text{man/m}^3$$

bu ýerde B-suwuň bahasy, man;

\dot{Y} -ýyllyk ulanyş harajatlary, man/ýyl;

Q-ýylda ulanyjylara berilýän suwuň orta mukdary, $\text{m}^3/\text{ýyl}$.

Suw üpjünçilik ulgamyny ulanmak prosesinde suwuň bahasyny kesgitlemek ulanyja berilýän suwuň töleginiň ölçegini düzmäge mümkinçilik berýär. Biziň ýurdumyzyň halky Turkmenistanyň Prezidentiniň kararyna laýyklykda agyz-hojalyk suwy bilen mugt üpjün edilýär.

Suw üpjünçilik ulgamy boýunça ýyllyk ulanyş harajatlary şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\dot{Y} = A_D + A_Y + D + E + H + A_i + A_d + \ddot{O} + B, \text{ man/ýyl}$$

bu ýerde:

A_D we A_Y -degişlilikde düýpli we yzygiderli geçirilýän abatlaýyş işleriň

çykdaýlary;

D -doly dikeltmä süýşürmeler (ulanyş dowry gutaranda täze enjamy almak

üçin toplanýan serişde);

$(A_D + D) = A$ -amortizasion süýşürmeler;

E we H -degişlilikde elektrik energiýasyna we himiki reagentlere çykdaýylar;

A_i we A_d -degişlilikde işçileriniň we dolandyryjylaryň aýlyklary;

Q -ulgamyň özüne harç edýän suwunyň bahasy;

B -sehiň we ulanylyşyň başga çykdaýylary.

Amortizasion süýşürmeleriň kadasy düýpli goýumlaryň: ýaý-desgalar üçin-6%; enjamlar üçin-12%; suw geçiriji tor üçin-4% düzýär.

Ulanyş harajatlaryny düzýän beýleki böleklerden tapawutlylykda doly dikeltme birnäçe ýyllaryň dowamynda üýşýär we hatardan çykan enjamlary çalyşmaga ulanylýar. Bu çykdaýylar şeýle kesgitlenýär:

$$D = \frac{K - O}{S}$$

bu ýerde:

O - ulanyş möhleti gutarandan soň suw üpjünçilik elementleriniň galyndy

bahasy;

K - enjamlaryň ýa-da jaýlaryň bahasy;

S - ulgamyň ulanyş ýyllynyň sany.

Elektrik toguna ýyllyk çykdajylar şu formula bilen kesgitlenýär:

$$E = \sum N \cdot n \cdot C_n, \text{ man/ýyl}$$

bu ýerde:

$\sum N$ - nasoslar we başga enjamlar üçin elektrik hereketlendirijiniň

kuwwaty;

n - ýylda elektrik hereketlendirijiniň işleýän sagadynyň mukdary;

C_n – 1 kwt/sag elektrik energiýasynyň bahasy.

Himiki reagentlere çykdajy şeýle kesgitlenýär:

$$H = \frac{Q_y \cdot Z \cdot R}{1000}, \text{ man/ýyl}$$

bu ýerde:

Q_y - ulgamyň ortaça ýyllyk öndüriligi, $m^3/\text{ýyl}$;

Z - reagentiň ortaça ýyllyk dozasy, kg/m^3 ;

R - 1 tonna reagentiň bahasy, man

Takyk maglumatlar ýok bolsa, reagentiň ortaça dozasy şu formula bilen kesgitlenýär:

$$Z_{\text{ort}} = m \cdot Z_h$$

bu ýerde:

m - arassalanýan suwuň hilini kesgitleýän koeffisiýent, ol $K=0,5-0,7$;

Z_h - reagentiň hasaplaýyş dozasy.

Işgärleriň aýlygy aýlyk hakyna görä, olaryň sany bolsa, işgärleriň sanawyna laýyklykda kesgitlenýär.

Suw üpjünçiligi kärhananyň sehleriniň we dolandyryş guramasynyň işgärleriniň ýyllyk çykdajylary, tehniki howpsuzlygyň, zähmeti goramagyň, ýörite egin-eşigiň we başgalaryň çykdajylaryny şu formula bilen takmyny hasaplap bolýar:

$$A_D = 0,3(A_D + A_y + D), \text{ man/ýyl}$$

Suwuň bahasy kesgitlenende suw arassalaýjy kärhananyň özüne harçlanýan suwuň mukdaryny peýdaly öndürijiligiň 8% çenli, ýuwuş üçin 3% çenli diýip kabul edilýär.

Ulanýş çenligi düzülende ýyllyk ulanýş harçlarynyň 3%-i hasaba alynmadyk çykdajylar hökmünde göz önünde tutulýar.

Suw üpjünçiligi üçin gidrogeologik gözlegler

Ýer ýüzüniň ilatyny we dürli senagat kärhanalary suw bilen üpjün etmekde ýerasty suwlaryň ähmiýeti ýyl-ýyldan artýar. ABŞ-da, Angliýada we Fransiýada ilatyň ulanýan suwunyň 10-12% ýerasty suwlaryň paýyna düşýär. Umuman, Angliýada ähli suw üpjünçiligindäki suwuň 20-22%, ABŞ-da-20-25%, Ysraýylda->70% ýerasty suwlaryň paýyna düşýär.

Suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwlaryň barlagyna başlamazdan ön, geçirilen işleriň maglumatlarynyň esasynda gidrogeologik gözlegleriň maksatnamasy düzülýär (taslama). Taslamada suwuň haýsy maksatlar üçin we näçe mukdarda ulanyljakdygy görkezilýär. Düzülen taslamanyň esasynda ýerasty çeşmeleriň gözlegleri başlanýar. Mundan başga-da taslamada ulanyljak suwuň hiline edilýän talaplar görkezilýär.

Senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi üçin geçirilýän gidrogeologik gözlegler önümçiligiň aýratynlyklaryny (zerur suwuň mukdary, suwuň hiline bildirilýän talaplar we ş.m.) göz önünde tutup düzülen taslamanyň esasynda alnyp barylýar.

Suw üpjünçiligi üçin gidrogeologik gözleglerde bar bolan maglumatlar işlenilip, seljerilip geçilýär, gidrogeologik sýomka, buraw işleri, ýerasty suwlaryň himiki we bakterial derňewleri, tertibiniň üýtgewine gözegçilik we ş.m. işler amala aşyrylýar.

Ýerli tebigy şertlere baglylykda gidrogeologik işleriň düzümi we mukdary dürli bolup bilýär. Gidrogeologik şertler barada öňki maglumatlar ýeterlik bolanda, meýdanda ser salyş (rekognossirowka) işleri ýeterlik bolýar, ýa-da bir-iki buraw guýusy gazylýar.

Ýerasty suwlaryň takmyny çykymy bahalananda jynslaryň litologik düzümi göz önünde tutulýar:

- 1) suwsuz jynslar-dürli dykzlykly toýunlar;
- 2) gowşak (az) suwly jynslar-toýunsow we ownuk çägeler, lýosjymak topurlar, çägesow-toýunsow jynslar; olaryň suw berijiligi $5 \text{ m}^3/\text{g-g}$.
- 3) ortaça suwly jynslar-aram zireli çägeler, jaýrykly granitler, çägedaşlar we jaýrykly jynslar; olaryň suw berijiligi $50-75 \text{ m}^3/\text{g-g}$ çenli.
- 4) ýokary suwly jynslar-iri zireli çägedaşlary, çagyllar, jaýrykly gowaklanan hekdaşlary, iri öýjükli ýaş bazaltlar; olaryň suw berijiligi $1000 \text{ m}^3/\text{g-g}$ çenli.

Soňky bahalamalar geçirilen gidrogeologik işleriň netijeleri boýunça berilýär.

Taslama tabşyrygy üçin utgaşdyrlan geologik-gidrogeologik sýomka geçirilýär, zerurlyk ýüze çykanda barlag guýulary burawlanýar we ýekebara guýularda saldarlama suw sorduryşy geçirilýär. Utgaşdyrlan sýomkanyň masştaby $1:50000$ we $1:100000$ (ýönekeý gidrogeologik şertlerde) hem-de $1:25000$ we ondan iri (çylşyrymly şertlerde) maksadalaýyk hasaplanýar. Bu sýomkada çeşmelere uly üns bermeli, olaryň suwly gorizontlarynyň ýaşı, çeşmäniň kysymy, çykymy, suwunyň himiki düzümi kesgitlenmeli.

Çeşmeler bilen deň hatarda gidrogeologik sýomkada guýulýar, skwažinalar hem öwrenilmeli. Suw üpjünçilik

çeşmesine mukdarlaýyn we hiline baha berlende barlag işleriniň esasynda çeşmeden suw nähili ýol bilen alynjaklygy baradaky netijenama geologik sertlere we sanitary-tehniki talaplara laýyklykda berilmelidir.

Ýerasty suwlaryň öwrenilişi alyuwial, prolyumial we ş.m. çökündilerinde ýerine ýetirilýär.

Artezian suwlar barlananda ilki bilen skwažinanyň meýdanda ýerleşdirilişini esaslandyryp saýlamaly. Onuň üçin edebiýat çeşmeleri we öň gazylan skwažinalaryň maglumatlary öwrenilmeli. Bar bolan maglumatlara görä gidrogeologik kesimler, gidroizopýez we gidrohimiki kartalar düzülmeli. Buraw guýusynyň resminamalarynda suwly gatlagyň litologiýasy, onuň galyňlygy, jynslaryň jaýryklylyk derejesi, suwuň dyňzawy, himiki düzümi berilmelidir. Dyňzaw suwunyň pýazometrik derejesi kesgitlenmeli hem-de suwly gatlagyň çykuwyny bahalamak üçin saldarlama we üç dereje peselişde synag suwsorduryşy geçirilmeli.

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Nurgeldiýew N., Orazdurdyýew D. Suw üpjünçiligi dersi boýunça ýyllyk taslamasyny ýerine ýetirmek üçin usuly gollanma. Aşgabat, TBM, 2005.

11. Orazdurdyýew D. Suw üpjünçiligi we inžener desgalary dersi boýunça tejribe işleriniň toplумы. Aşgabat, TBM, 2004.
12. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М., Стройиздат, 1982.
13. Белицкий А.С., Дубровский В.В. Проектирование разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. Изд., 4-ое. М., Недра, 1981.
14. Минкин Е.Л. Гидрогеологические расчёты для выделения зон санитарной охраны водозаборов подземных вод. М., Недра, 1967.
15. Справочник гидрогеолога. Под общ. Ред. М.Е.Альтовского. М., Госгеолтехиздат, 1962.
16. TGN 2.04.02-2000. Suw üpjünçiligi. Daşky setler we desgalar. Aşgabat, 2000.
17. TDS-2874-82 (ГОСТ 2874-82). Вода питьевая. М., 1982.

MAZMUNY

1.	Giriş	7
2.	Suw ulanmak zerurlygy we suw üpjünçiliginiň çeşmeleri	9
3.	Tebigy suwlara - suw üpjünçiliginiň çeşmeleri hökmünde baha bermek	15
4.	Suw üpjünçilik ulgamlary barada umumy düşünje	17
5.	Suw ýaýradyjylar we geçirijiler	19
6.	Suw kabul ediji desgalar	29
7.	Tebigy suw ulgamlaryny aýap ulanmak, gorap saklamak we dikeltmek	53
8.	Suwuň hilini gowulandyrmagyň ýollary	55
9.	Rejeleyji we ätiýaçlyk howdanlar	81
10.	Senagat kärhanalaryň suw üpjünçiligi barada düşünje	88
11.	Gurluşyk meýdançalarynyň suw üpjünçiligi barada düşünje	91
12.	Oba hojalygyň suw üpjünçiligi barada düşünje	93
13.	Suwuň ulanyş harajatlaryny we bahasyny kesgitlemek	94
14.	Suw üpjünçiligi üçin gidrogeologik gözlegler	97
15.	Edebiýatlar	102