

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

Ş.P. SARYÝEW

Ulanylan suwlary arassalamagyň we suwy taýýarlamagyň tehnologiýasy

Hünär: Daş töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak



Aşgabat 2010

Giriş

Türkmenistan Watanymyzyň örän gözel we özboluşly tebigatyny, onuň ümmilmez baýlyklaryny gözümiziň göreji deýin gorap saklamak, ony rejeli peýdalanmak hem-de geljekki nesillerimize ýetirmek ýurduň her bir raýatynyň watançylyk borjudy.

Türkmenistan döwletimizde adamlaryň has oňat durmuş şertlerini – olaryň zähmetini, durmuşyny, dynç almagyny we saglygyny goramagy üpjün etmek, maddy önümçiligi we medenietini mundan beýläk-de ösdürmek üçin atmosfera howasyny, suw gorlaryny we topragy amatly ýagdaýda saklanmagyna, olaryň dikelmegine we gowulanmagyna uly ähmiýet berilýär.

“Suw – ýaşayşyň çeşmesi” diýen pähim ýöne ýerde dörän söz däl, sebäbi suw bolmadyk ýerinde ýaşayşam bolup bilmez. Hakykatdanam durmuşy döredýänem suw, ony dowam etdirýänem suw. Biziň ata-babalarymyz suwy keramat saýyp, ona uly hormat bildiripdirler.

Şu kitap taýýarlanylanda ýokary okuw mekdepleriniň “Daş töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak” hünäri boýunça okaýan talyplaryna – geljekki inženerlere “Ulanylan suwlary arassalamagyň we suwy taýýarlamagyň tehnologiýasy” dersini doly öwredip, olaryň hünär boýunça ýörite dersleri özleşdirmeklerini üpjün etmek wezipelerinden ugur alyndy.

Dersiň maksady - tejribe işlerini we suw baýlyklaryny tygşytly peýdalanmak boýunça çäreleri amala aşyrmak; aýlanşykly suwy ulanşygyň ýapyk ulgamlaryny döretmek we ulanmak; dürli görnüşli ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamagyň we suwy taýýarlamagyň iň täze tehnologiýalaryny oýlap tapmak we ulanmaklyga bolan inženerlik taýýarlygyny talyplara öwretmek.

Dersiň esasy meselesi – senagatyň dürli pudaklaryna degişlilikde önümçilik suwlarynyň arassalanşygyň we suw taýýarlanşygyň himiki, fiziki-himiki we biohimiki proseslerine esaslanýan tehniki we nazary esaslaryny beýan etmek.

Okuw-terbiýeçilik işleriň netijeliligini ýokarlandyrmak, talyplaryň okuw materiallaryny üstünlikli özleşdirmeklerini gazanmak we olaryň pikirleniş ukyplaryny ösdürmek hem-de döredijilik işjeňligini artdyrmak üçin umumy okuwda we amaly sapaklarynda okatmagyň dürli usullary ulanylýar.

„Ulanylan suwlary arassalamagyň we suwy taýýarlamagyň tehnologiýasy“ dersi - 16050 “Daş-töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak” hünäri boýunça esasy dersleriň biri bolup durýar.

Kitap ýokary okuw mekdepleriniň inžener-tehniki hünärleri üçin niýetlenilendir.

Önümçiligiň daşky gurşawa otrisatel täsir etmegi diňe onyň tygşytsyz gurluşyna bagly bolman, onuň tehnologiiki prosesleriniň doly işlenip gutarylmanlygyna hem baglydyr. Önümçiligiň ösmegi netijede jemgyýete we tebigata uly ýitgi getirýän, tebigy ulgamlaryň uly möçberde zaýalanmagyna we hapalanmagyna ýetirýär. Ekologiiki meseleleri çözmegiň kynçylygynyň esasy sebäpleri: täze gurulan maşynlaryň, enjamlaryň we arassalaýjy desgalaryň hem-de häzirki zaman ýokary derejeli tehniki bilimleriň tebigy gurşawyň hapalanmasyzlygyny we zaýalanmasyzlygyny doly üpjün edip bilmeýänligidir.

Suwuň umumy mukdarynyň ummasyzlygyna garamazdan soňky döwürde agyz suwunyň ýetmezçiligi ýiti duýulýar. Agyz suwy köp mukdarda suwaryş üçin sarp edilýär. Gelejekde ýokary hasyllary almak üçin suwaryşa sarp edilýän suwuň mukdary artmaly. Çak edilşine görä XXI asyrdaky suwaryş işleri üçin agyz suwunyň umumy möçberiniň 35% -inden köp mukdarda suw ulanylmaly. Suwuň sarp edilişi ilatyň köpelmegi hem-de onuň säherlerde we senagat merkezlerinde toplanmagy sebäpli ösýär. Eýýäm şu wagtyň özünde Ýer ýüzünde ýaşaýan ilatyň $\frac{1}{3}$ -ine golaýy agyz suwunyň ýetmezçiligini başyndan geçirýär. Bu ýagdaý uly şäherleriň hemmesine diýen ýaly degişlidir.

Agyz suwunyň ösüp barýan ýetmezçiligi senagat we hojalyk akyndy suwlaryň suw howdanlaryna dökülmegi bilen berk baglanyşykly. Sellýuloza-kagyz, himiýa, metallurgiýa we nebiti gaýtadan işleýän kärhanalaryň, dokma fabrikleriň hem-de oba hojalygynyň zyňyndylary üstki suwlary aýratyn ýaramaz hapalaýan çeşmelerdir.

Agyz suwunyň gorlarynyň azalmagynyň wajyp sebäpleriniň biri derýalaryň suwlulygynyň azalmagy bilen baglanyşykly. Muna tokaýlaryň çapylmagy, arnalaryň sürülmegi we bolotalaryň guradylmagy sebäp bolýar. Şonuň hasabyna üstki akymlar köpeliýär we ýerasty suwlaryň derejesi ýokarlanýar. Ýaz aýlaryndaky garlaryň eremegi we bol ýagynlaryň ýagmagy bu şertlerde heläkçilikli joşguny döredýär, tomsuna bolsa derýalar suwy peseliýär we kämahal olar guraýar.

Suw baýlyklaryny goramagyň wajyp çäresi ondan tygşytly peýdalanmakdyr. Häzirki wagtda ýerler suwarylanda suwuň 25% -e golaýy süzüliş we bugarma proseslerinde ýitirilýär. Kanallaryň düýbünüň we diwarlarynyň ygtybarly izolýasiýasy suw ýitgilerini peseldýär hem-de gurak ýerlerde topragyň şorlanmagyna böwet bolýar. Suwaryş işlerinde emeli ýagyş ýagdyrýan desga sarp edilýän suwuň mukdaryny 5-6 esse azaldýar. Ýerler suwarylanda suwy tygşytly sarp etmegiň ýene-de bir ýoly – ony gös-göni miwe agaçlaryň köklerine damjalaýyn bermek usuly. Bu usul suwuň bugarma arkaly bolýan ýitgilerine ýol berenok hem-de baglara berilýän suwuň möçberini kadalaşdyrýar.

Akyndy suwlary arassalamak işi giňden peýdalanylýar. Döwrebap arassalaýjy usullar arkaly akyndy suwlary olardaky dürli goşundylardan 95-96% -ine çenli arassalap bolýar. Emma köphalatlarda bu ýeterlik bolanok, şonuň üçin suwuň hilini ondan ýokary derejelere arassalap ýetirmek üçin has gymmat arassalaýjy desgalary gurmak zerur, ýöne olary gurmak ykdysady taýdan amatsyz bolýar. Köp kärhanalaryň akyndy suwlaryny ösümlikler, haýwanlar we adam üçin arassalap zyýansyzlandyrmak örän çylşyrymly we gymmat bolýar, şol sebäpli olary bölekleýin arassalap ýapyk aýlanyşykly ulgamlarda ulanýarlar. Soňky ýyllarda şular ýaly ulgamlar nebit-himiýa, metallurgiýa we sellýuloza-kagyz kärhanalaryň birnäçesinde ornaşdyryldy.

Arassalaýjy desgalaryň we kärhanalardaky arassalaýjy gurnamalaryň işi “Tebigaty goramak hakyndaky” kanunyň gözegçiligi astynda geçirilýär.

I. Suwuň häsiýetleri we toparlara bölünişi

1.1. Suwuň häsiýetleri

Suw - Ýer ýüzünde giňden ýaýran maddadyr. Ýeriň suw gatlagynda, ýagny onuň gidrosferasynda 1,4 mlrd km³ suw bar we olardan 90 mln km³ gury ýerdäki suwlardyr.

Deňizler we okeanlar Ýeriň üstüniň 71% -ini eýeleýärler we şol sebäpli suw baýlyklary tükenksizdir diýen düzünje bar. Emma deňizleriň we okeanlaryň duzly suwlaryny adamlar az peýdalanýar, ýagynlardan we buzluklardan agyz suwuny almak belli bir çäklendirilen ýerlerde ulanylýar.

Suw janly organizmler üçin özboluşly gurşawy döredýär. Ol ilkinji nobatda howa gurşawyndan dykzlygy we şepbeşikligi bilen tapawutlanýar. Suwuň dykzlygy 800 esse, şepbeşikligi bolsa 55 esse howanyňkydan ýokary. Suwuň ýylylyk sygymy ýokary bolanlygy sebäpli, okeanlar we deňizler gün energiýasynyň esasy kabul edijileri we toplaýjylardyr.

Dykzlyk we şepbeşiklik bilen bir hatarda suwuň esasy fiziki häsiýetlerine şular degişlidir:

- suwuň süýşýänligi, ýagny onuň massalarynyň giňişlikde hemişelik hereketi. Suwuň bu häsiýeti onuň fiziki we himiki taýdan birmeňzeşligini üpjün edýär.
- temperatura stratifikasiýasy, ýagny suwuň temperaturasynyň howdanyň çuňlugy boýunça üýtgemegi.
- ýylyň, günün we möwsümiň dowamynda temperaturanyň wagtal-wagtal üýtgemegi bilen baglanyşykly režim.
- suwuň astyndaky gatlaklaryň ýagtylyk režimini kesgitleýän suwuň durulygy (onuň ters ululygy –suwuň bulanyklygy). Suwuň bu häsiýetine ýaşyl bakteriýalaryň, fitoplanktonuň, ösümlikleriň fotosintezi we netijede organiki maddanyň toplanmagy baglydyr.

Suwuň durulygy (bulançaklygy) ondaky gaýmalaşýan organiki we mineral, şol sanda, suwa senagat zyňyndylary bilen düşýän maddalaryň mukdaryna bagly.

Suwdaky janly organizmler üçin ähmiýeti uly faktorlaryň biri – suwuň duzlulygy, ýagny onuň düzümindäki erän karbonatlaryň, sulfatlaryň we hloridleriň mukdary. Süýji suwlaryň düzüminiň 80%-ini karbonatlar eýeleýär. Açyk okeanyň suwlarynda ortaça 35g/l duz bar, Ortaýer deňziniň suwunda - 39 g/l, Gara deňizde - 19 g/l, Hazar deňzinde - 14 g/l.

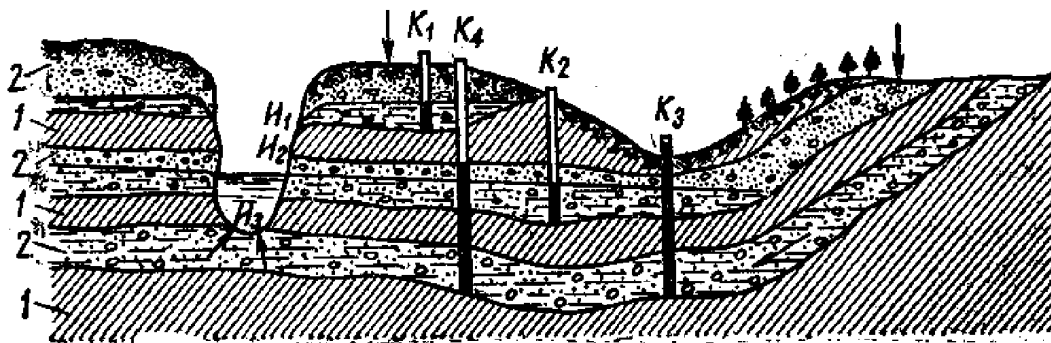
Suwuň ýene-de bir wajyp häsiýetleriniň biri – ol ondaky erän kislorodyň we uglerodyň ikili oksidiniň mukdary bilen bagly. Aýratynda janly organizmleriň dem alyşyny üpjün edýän kislorodyň ähmiýeti uly. Senagat zyňyndylary bilen suwa düşýän organiki we mineral maddalary okislendirmek üçin kislorodyň aşsarp edilmegi, ondaky janly organizmleriň azalmagyna getirýär.

Janly organizmleriň ýaşamagy we olaryň suwda ýaýramagy wodorodyň ionlarynyň konsentrasiýasyna (pH) bagly. Suwdaky organizmleriň hemmesi pH görkezijiniň belli bir derejesinde ýaşamaga öwrenişen. Olaryň bir topary turşy, beýlekileri – aşgar, üçünjileri bolsa bitarap sredada ýaşamagy endik eden.

1.2. Ýerasty suwlar

Ýer asty suwlar naporsyz we naporly bolýar.(artezian suwlary).

Basyşsyz suwlar suw saklaýjy gatlaklaryň arasyny doldurmaýarlar we olaryň ýokarsynda boş ýer galýar. K_1 we K_2 guýulardaky suwlar muňa mysal bolup biler.



1-nji surat. Ýer asty suwlaryň emele gelişi we ýerleşişi.

1- suwy geçirmeýän toprak;

2 - suwly toprak (gatlak);

K_1 - K_4 - guýular;

H_1 - H_3 - suw çeşmeleri;

Bu guýulardaky suw ýerasty suwuň derejesine çenli göterilýär.

Ýerasty suwlaryň iň ýokarda ýerleşen naporsyz suwlaryna (1-nji guýudaky suw K_1) toprakdaky suw diýilýär. Toprakdaky suwlar örän hapalanan bolýar, şonuň üçin suw üpjünçiliginde olar ulanylanda köplenç arassalanýar.

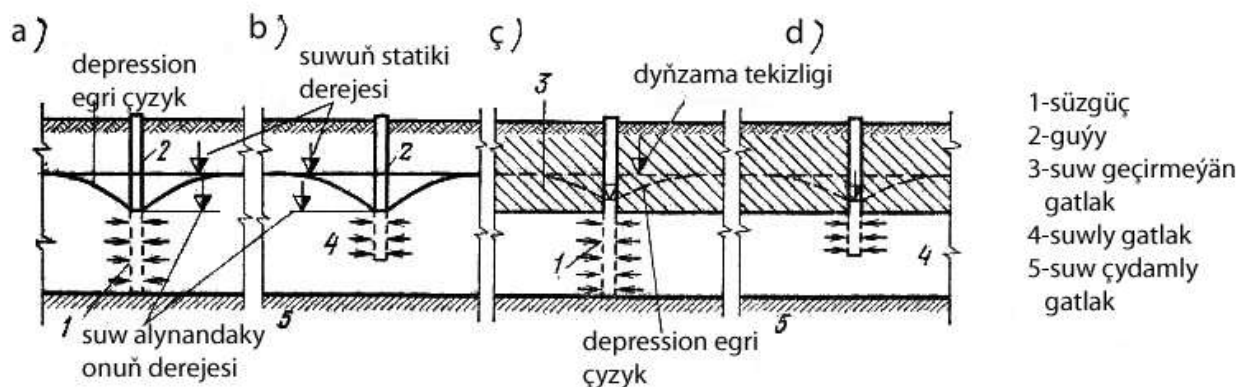
Naporly (artezian) suwlary toprakdaky suwlar topragy tutuşlygyna doldurýar. Mysal üçin (12-nji sur.ser.) K_3 we K_4 guýulardaky suwlar. Artezian suwlary örän arassa bolup köplenç hojalyk agyz suwy üçin arassalanman ulanylýar.

Naporly suwly gatlakdaky guýularda suw pezometriki çyzyga çenli ýokaryk galýar. Egerde pezometrik çyzyk ýeriň üstünden ýokarda geçýän bolsa onda suw guýudan daşyna dökülýär (K_3 - guýy).

Guýudan suw alynmadyk ýagdaýyndaky suwuň derejesine statiki dereje diýilýär. Statiki dereje naporsyz suwlarda, ýer asty suwuň derejesi bilen gabat gelýär, naporlyda bolsa - pezometrik bilen gabat gelýär (11.sur.)

Guýudan suw alynanda onuň derejesi peselýär, näçe çalt alynsa, şonçada köp peselýär. Suwuň şol derejesine dinamiki dereje diýilýär.

Guýudan suw alynanda onuň töweregindäki suwuň derejesine we pezometriki çyzyga (gapdalyndan kesilen görnüşindäki çyzgyda ol ýokaryk güberçek görnüşinde bolýar) durnuklylygy görkezijisi diýilýär (kriwym depressiýa). Durnuklylyk görkezijisi bilen çäklendirilen zolaga durnuklylyk öýý diýilýär.



2-nji surat. Basyşly we basyşsyz kämilleşen we kämilleşmedik guýular.

Naporly we naporsyz suw ýeriň üstüne çykmagy hem mümkin (çeşme). Naporsyz suw ýeriň ýüzüne çykmagyna suwy peselýän çeşme a, suw naporly çykmagyna bolsa zarply çeşme diýilýär.

Çeşme suwlary örän arassa bolýar, ony suw üpjünçilik üçin arassalamany hem ulanyp bolýar.

1.3. Ýerüsti suwlar

Ýer üsti suwlara deräalar, kanallar, suw howdanlary we köller degişlidir. Deňziň kenarynda süýji suwyň bolmadyk mahalynda deňziň suwyny hem süýjedip suw üpjünçiliginde hojalyk-agyz suwy üçin ulanmak bolýar. Ýöne bu usul tehnikykdysady taýdan esaslandyrylan bolmalydyr.



3-nji surat. Derýa suwunyň hereketi.

1-derýanyň suwundaky hapalaryň üýşýän ýeri; 2-derýanyň kenarynyň köwülýän ýeri.

II. Senagatda suwy tygşytlý ulanmagyň ýollary

Senagat kärhanalarynda suw resursary dürli maksatlar üçin ulanylýar; ýagny çig-mal, gyzdyryjy, sowadyjy, galyndylary daşamak üçin we gaz arassalamakda. Tehnologiki prosesleriň netijesinde ulanylan suwlaryň düzümi dürli bolýar, kä halatlarda olary gaýtadan hem ulanyp bolýar. Hapa suwlary bolsa arassaçylyk

kadalara laýyklykda arassalap açyk meýdana, howdanlara, ýa-da kanalizasiýa dökýärler. Kä halatlarda welin, sanitar kadalarynyň göz önünde tutulmaýanlygy sebäpli akyndy hapa suwlar bilen howdanlaryň tebigy suwy dürli duzlaryň, organiki birleşmeleriň düşmegi bilen hapalanýarlar. Bu bolsa öz gezeginde howdanyň ekologiki ulgamlarynyň durnuklylygyň bozulmagyna sebäp bolup durýar, galybersede ekerançylyk meýdanynyň suwarylmagynyň, mallary suwa ýakmagyň we hojalyk-agyz suw çeşmesi hökmünde ulanylmagy bilen adamyň saglygyna hem zyýan ýetirýär.

Suw saýlananda, suwy sarp edijileriň edýän talabyna görä onuň hilini we mukdaryny, tehniki-ykdysady görkezijilerini we başga şertleri hasaba almalydyr.

Hojalyk-agyz suwy üçin has amatlysy ýerasty suwlardyr, sebäbi, olar örän arassa bolýar.

Haçanda ýerasty suwlar ýeterlik bolmasa ýa-da onuň hili ýaramsyz bolsa onda ýerüsti suwlary ulanmaklygy maslahat berilýär.

Ýer üsti suwlar doly arassalanylandan soňra hojalyk-agyz suwy üçin ulanylýar, käbir ýokary hilli suw talap edilmeýän önümçiliginde ony ýönekeýje arassalap soňra ulanmak hem bolýar.

Senagatyň çykarýan 1 tonna önümi üçin 100-den, 100-çe esse kän suw sarpp edilýär. Senagatda ulanylýan suwuň mukdary köp zatlar bagly:

- birinjiden, suwuň ulanyşynyň görnüşine;
- ikinjiden, çykarylýan önümiň görnüşine;
- üçünjiden, önümçiligiň tehnologiýasyna;
- dördünjiden, senagatda ulanylýan suw üpjünçilik ulgamyna.

Suwuň ulanyşynyň bir näçe görnüşleri bardyr:

- çig mal hökmünde ulanmak (mysal üçin her – hili azyk harytlarynda: gazlandyrylan suw, limanad; koka-kola, konserwirlenen önümleriň düzümine goşmak; zawodlarda: kerpiç, beton taýýarlamakda we ş.m.).
- gyzdyrmak ýa-da sowatmak üçin (gradirnilerde, jaýlaryň ýyladyş ulgamlarynda we ş.m.ý).
- materiallary ýuwmak we arassalamak üçin;
- materiallary transportirlemek üçin we ş.m.ý. Senagatyň önümçilik tehnologiýasyndan başga-da suw serişdeleri arassaçylyk üçin, iş yerlerini arassaçylykda saklamak we jaýlaryň içini ýuwmak, agaçlary, gülleri, senagat kärhanalaryň yerlerinde ekinleri suwarmak üçin ulanylýar.

Senagatda suwuň sarp edilýän mukdary önümiň görnüşine baglydyr (15-nji jedwel). Senagatda ulanylýan suwuň mukdary önümçilik tehnologiýasyna hem baglydyr. Senagatda ulanylýan suwsyz tehnologiýalar sarp edilýän suwuň mukdaryny has hem azaltýar. Mysal üçin, sowatmak prosesslerinde suw ulanman howa ýa-da gaz peýdalanyp bolýar. Senagatda sarp edilýän suwuň mukdaryna suw üpjünçilik ulgamlary hem uly täsir edýär. Senagat pudagynyň zawodlarynda, fabriklerinde, kärhanalarynda gönüleýin, aýlaw we utgaşdyrylan suw üpjünçilik ulgamlary ulanylýar.

Önümiň görnüşlerine görä senagatda sarp edilýän suwuň mukdary

1-nji tablisa

T/b	Önümiň görnüşü	Önümiň 1 tonnasynda sarp edilýän suwuň mukdary, m^3
1	Kömür	3-5
2	Nebit (gaýtadan işlenende)	30-50
3	Polat	50-150
4	Çoýun	150-200
5	Kagyz	200-400
6	Himiki dökünleri	300-600
7	Nah matalar	300-1000
8	Sintetiki önüm	2500-5000

Senagat kärhanalarynda gönüleýin suw üpjünçilik ulgamy suw serişdeleri ýeterlik bolanda ulanylýar. Aýlaw suw üpjünçilik ulgamy suw serişdeleri ýeterlik bolmanda suwy tygşytly ulanmak maksady bilen ornaşdyryp bolar.

Suwy gaýtadan ulanýan suw üpjünçilik ulgamy suw serişdeleri kemlik edende, olary tygşytamak niýeti bilen ulanylýar. Suwy gaýtadan ulanýan suw üpjünçilik ulgamynda ilkinji nobatda arassa suwy 1-nji kärhana ulanýar, soňra suwuň hiline uly talap goýmaýan 2-nji kärhana, üçünji we başga. Şu ulgamy bir zawodyň içinde dürli işlerde ulanyp bolar.

Ulgamda kärhanalar ýa-da sikler köp boldugyça şonça esse arassa suw tygşytlanýar.

Utgaşdyrylan suw üpjünçilik ulgamynda aýlaw we suwy gaýtadan ulanýan ulgamlarynyň alamlary bardyr. Günleýin we aýlaw suw üpjünçilik ulgamlarynda sarp edilýän suw mukdarlary 16-njy jedwelde görkezilen.

Senagatda suwuň tygşytly ulanmagyň, suw ýitgilerini azaltmagyň bir näçe ugurlaryny belläp geçeliň:

Birinji ugry: senagat kärhanalaryň suw üpjünçiliginde täze döwrebap suw baýlyklaryny tygşytly ulanýan aýlawly, gaýtadan ulanýn we utgaşdyrylan ulgamlaryny ulanmak.

Ikinji ugry: senagat önümçiliginde suwsyz tehnologiýalary ornaşdyrmak.

Üçünji ugry: senagatda ulanylýan suwuň kadalaryny berjaý etmek we göz astynda berk saklamak.

Dördünji ugry: suw üpjünçilik ulgamlarynyň näsaz işleýän suw geçiriji we sazlaýjy enjamlaryny wagtynda bejerip ulgamyň tehniki ýagdaýyny ýokary derejede saklamak.

Senagat önümleriniň käbir görnüşlerini çykarmak üçin sarp edilýän suwuň mukdary.

2-nji tablisa

T/b	Önümiň görnüşi	Gönüleýin suw üpjünçilik ulgamynda ulanylýan arassa suwuň mukdary, m^3	Aýlaw suw üpjünçilik ulgamynda ulanylýan suwuň mukdary	
			Arassa suw, m^3	Arassalanan hapa suwlar, m^3
1	1 tonna beton plitalar	5,8	1,3	4,5
2	1 tonna sement	17	1,4	15,6
3	1 metr mata	1,26	0,13	1,13
4	1 tonna benzin	20,6	0,6	20
5	1 sany awtomobil şynasy	5,7	0,8	4,9
6	Selikat kerpiji (1000 sany)	5,4	1,6	3,8
7	1 tonna kagyz	350	8,5	265
8	Aýna 1000m ²	109	33	76
9	Kükürt kislotasy, 1 t	77	5	72

III. Ulanylan suwlaryň akdyryş ulgamy

Emele gelişi esasynda hapalanan suwlar «durmuşy hojalyk» «senagat» we «ýagyn» suwlary bolýarlar. Durmuşy hojalyk suwlary ýaşayyş, edara we jemagat hojalyk jaýlardan gelýärler.

Senagat suwlary önüm öndürýän zawodlardan, fabriklerden we kärhanalardan gelýärler.

Ýagyn suwlary, ýagyş ýaganda we gar erände emele gelýär.

Hapalanan suwlaryň esasy häsiýetnamasy onuň möçberi(l/s , m^3/s , m^3/sag , $m^3/g-g.$, $m^3/smen.$ we ş.m.) hapalaryň görnüşi we hapalaryň toplumydyr (m^2/l , ya-da g/m^3). Hapalanan suwlaryň esasy häsiýetnamalarynyň biri hem, gije gündüziň dowamynda, onuň möçberiniň deň dälidigidir.

Durmuşy hojalyk suwlary esasanam, mineral we organiki hapalar bilen hapalanýarlar. Şol hapalar suwyň düzüminde eremedik, kolloid we ergin görnüşinde bolýarlar.

Senagat suwlary öndürülýän önümiň görnüşine baglylykda dürli hapalar bilen hapalanyp bilýär. Mysal üçin gara metallurgiýa zawodlarynyň hapalanan suwlarynyň düzüminde okalin, ýag, kükürt kislotasy, demir kuporosy, fenol we smola bardyr. Ýagyn suwlarynda köp mukdarda eremedik mineral garyndylary we organiki hapalar bolýar.

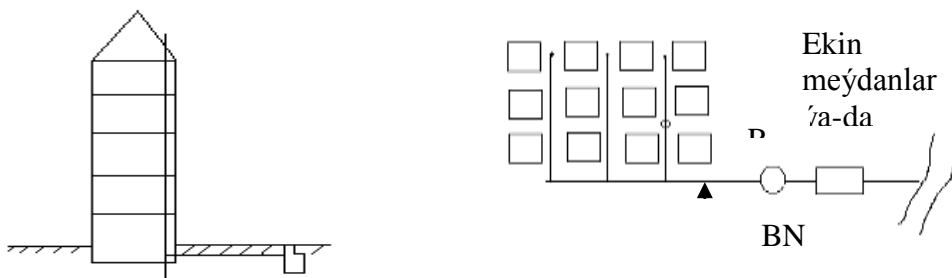
Ulanylan suwlary akdyryş ulgamy we onuň düzümi.

Akdyryş çyzygy (başmeýilnamasy) 1:5000-1:10000 masştabda, ýer üstüniň derejesiniň san ulylygyny 1 ya-da 2 metrden görkezip baş maksatnama esasynda

düzülyär. Baş meýilnamada ýaşayyş kwartallary seýilgähler, senagat kärhanalary, ýollar we geçelgeler görkezilýär.

Bu ulgam aşakdaky elementlerden ybaratdyr:

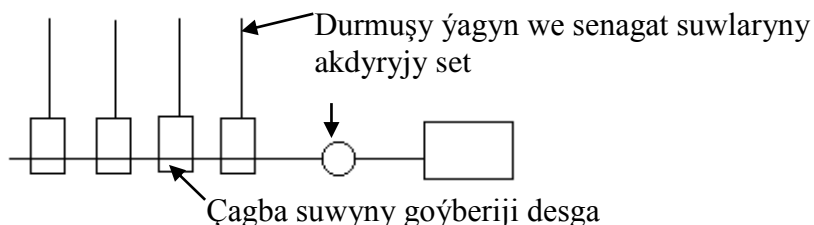
- 1) Jaý we kwartallar içindäki setler.
- 2) Daşky setler.
- 3) Sazlaýjy howuz
- 4) Nasos stansiýalary
- 5) Arassalaýjy desgalar.
- 6) Arassalanan suwlary ekin meýdanlaryna, zeýsuw akabalaryna akdyryjy setler.



4-nji surat

Hapalanan suwlary ilatly punktlaryň çägindeň çykarmagyň ussullaryna suw akdyryş sistemasy diýilýär. Sistemalar “umumy garylan, aýratyn kombinirlenen” görnüş bolýar.

Umumy garylan sistemanyň shemasy

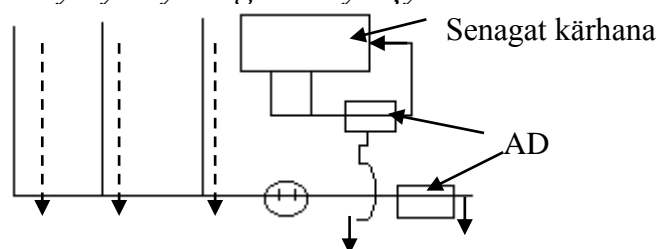


5-nji surat

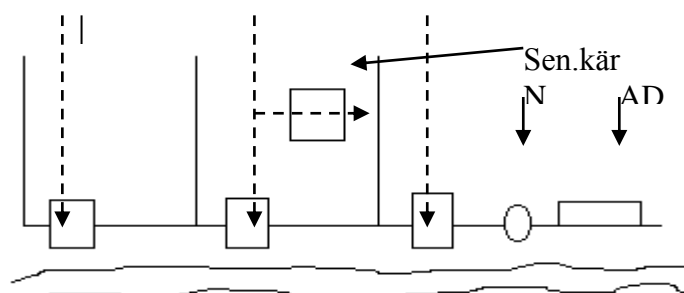
“Aýratyn” ulgam doly we däl däl ulgamlardan ybaratdyr.

Doly aýratyn ulgamlarda ulanylan suwlaryň görnüşleri aýratyn setler bilen akdyrylýar. Doly aýratyn däl ulgamda setiň sany ikiden köp bolmaýar.

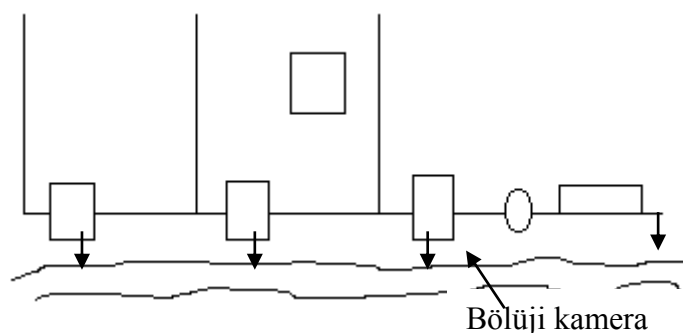
Doly aýratyn ulgamlaryň çyzgvdv:



Doly aýratyn däl ulgamlaryň çyzgydy:



6-njy surat



7-nji surat.

IV. Tehniki-ykdysady we sanitariýa nukdaý nazaryndan ulgamy saýlap almak

Agzalyp geçilen ulgamlaryň herhaýsynyň kemçiligi we artykmaçlygy bardyr. Haýsy sistemany almakçy bolanda, şol meselä dogry çemeleşip, deneşdiriliriň amatlysy we oňaýlysy seçilip kabul edilmelidir.

- a) Umumy garylan sistema artykmaçlygy.
 1. Setiň uzynlygy we düşýän gymmaty az.
 2. Köçeleriň we geçelgeleriň aşagyndaky ýer asty kommunikasiýalaryň azlygy.
 3. Ulanyş çykdaýjylaryň azlygy

Kemçiligi:

1. Nasos stansyýalaryny we arassalaýyş desgalaryna çykdaýjynyň köplügi.
2. Güýçli ýagynlarda garylan suwyň belli bir möçberiniň arassalanmazdan deryä zyňylmagy.

- b) Doly aýratyn sistema.

Artykmaçlygy:

1. Arassalaýyş desgalarynyň gymmatynyň arzanlygy.

Kemçiligi:

1. Ýagyn suwlarynyň suw howdanlarynazyňylmagy.

ç) Doly aýratyň däl sistema.

Bu sistemanyň beýliki sistemalardan artykmaçlygy, ýagyn suwlarynyň hapalanan böleginiň suw howdanlaryna zyňylmazlygyndan ybaratdyr. Dünýäniň ösen ýurtlarynda doly garylan sistema ulanylýar.

V. Ulanylan suwlaryň kabul edilmegi

Ulanylan suwlaryň esasanan senagatdan düzüminde şu hapalar bolan ýagdaýda, ýerli arassalaýyş desgalaradan geçirilmese, şol suwlary setlere goýbermek maslahat berilmeýar.

- Düzüminde turbany posladyjy hapalar bolanda
- Suwyň temperaturasy 40C ýokary bolanda.
- Suwyň akdyryp bilmejek mineral we organiki hapalar bolanda
- Suwyň düzüminde awyly hapalar bolanda
- Nebit önümleri 25 mg/l-den köp bolanda
- Suwyň düzüminde ýag, smola, tüýjitmek süýimler we ş.m bolanda
 $pH > 9$ we $pH < 5$
- Ýuwaş-ýuwaşdan çökyän hapalaryň möçberi 500 mg/l köp bolanda.

Bellik:

Üwelen zir- zibilleri, hajathanalardan getirilýan hapalary 2-3 esse suw garyp, ýörite guýujy stansýýalardan sete bermek rugsat edilýar.

VI. Gaýmalaşýan maddalary arassalamak

Suwda eremeýan maddalar gaýmalaşýan ýagdaýda saklanýar, olara organiki däl we organiki degişli. Gaýmalaşýan maddalary agregat we ölçegler boýunça topara bölýärler:

- ölçeg boýunça – iri dispers we ownuk dispers;
- agregat ýagdaýy boýunça – suwukly suwda eremiýan maddalar, olar emulsiýalary döredýarler: gaty, eremeýan.

Durlamak akyndy suwlaryň düzümindäki iri dispers garyndylary çökdirmek üçin ulanylýar. Çökdirmek prosesi agyrlyk güjiniň täsirende geçýär. Bu prosesi geçirmek üçin çägetutujylar, çökdirijiler we durlaýjylar ulanylýar. Çökdirmek bilen bir wagtynda geçýan durlaýfylarda gaýmalşýan böljikleriň gatlaklaryndan akyndy suwlaryň süzmegibolup geçýär. Düzgün bolşy ýaly akyndy suwlar gaýmalaşýan böljekleriň dürli görnüşi ölçegleriň saklaýar – olar suwlarda agregatiw dyrnuksyz getrogen ulgamlary emele getirýarler. Çökdirmek prosesi gaýmalaşýan maddalaryň dykzylygy bilen bagly.

Gaýmalaşýan maddalary arassalamak üçin dürli görnüşli usullary ulanýarlar:

1. Iri dispers maddalary - mehaniki usul, gidromehaniki, çökdürmek, filtirlemek we merkezi güýçler bilen bölmek.

2. Ownuk maddalary – fiziki-himiki usul, flotasiýa, kogulýasiýa, flokulýasiýa.

Gaýmalaşýan maddalary arassalamakda göz önünde tutmaly:

- Akyndy suwlaryň göwrümini, düzümini we galyngylarynyň toksikologiki derejesini (zäher).
- Gaýmalaşýan maddalaryň fiziki, himiki häsiýetlerini dispersçiligini, mehaniki durnuklylygyny, dykzlygyny, gidrawliki häsiýetlerini we beýlekiler.
- Akyndy suwlary arassalandan soň nirede ulanmaly-arassalaýyş derejesini kesgitlemeli.
- Kärhanalaryň ykdysadyýet görkezijilerini.

Mehaniki arassalaýyş usullar arassalaýyş tehnologikit proseslerinde 1-nji tapgyrda ýerleşýärler. Olary käwagt fiziki, himiki usullar bilen bilelikde geçirýärler.

VII. Ulanylan suwlary arassalamagyň mehaniki usullary

Mehaniki arassalaýyş esasynda ulanylan suwuň düzüminden çökmäne ukyply mineral we organiki hapalardan arassalanylýar. Mehaniki arassalaýyş usuly şu aşakdaky desgalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Demir gözenekler, şu desganyň kömegi bilen ulanylan suwlar iri hapalardan arassalanylýar.

Gum-çäge tutujy, bu desganyň kömegi bilen ulanylan suwlar mineral hapalardan arassalanylýar.

Durlaýjylar, bu desgada esasan organiki hapalar çökyärler. Mehaniki usul bilen arassalaýyş esasynda ilatdan gelyän suwuň hapalarynyň 60%-i, senagatdan gelyän ulanylan suwuň 90%-i we KBH-nyň 20%-i peselýär. Mehaniki arassalaýyşyň arassalaýyş ukybyny ýokarlandyrmak üçin suwy howalandyrmak we işjeň gyrmança goşmaça esasynda amala aşyrylýar.

7.1. Demir gözenekler

Demir gözenekler ulanylan suwlaryň düzümindäki iri hapalary tutmak üçin niýetlenendir. Demir gözenekleriň kömegi bilen tutulan hapalar mehaniki çarşaklaryň kömegi bilen gözeneklerden aýrylýar we owradyjlara berilýär. Owradylan hapalar yzyna, demir gözenegiň önündäki nowa akdyrylýar.

Demir gözenekler hereketli we hereketsiz bolýarlar.

Demir gözenegiň önündäki nowaň giňeldilen böleginiň uzynlygy şu formula arkaly kesgitlenýär. $L1 = Bd - Bn / 2 \tan \varphi = 1.37(Bd - Bn)$ bu ýerde Bd - demir gözenegiň ini, Bn -suw akdyryjy nowanyň ini, $\varphi = 45^\circ$. Demir gözenegiň inini kesgitleýäris:

$$Bd = S(n-1) + Bn$$

Bu ýerde: S -demir sterženiň ýogynlygy. Bn -sterženleriň aralygy (16 mm). Eger-de baş suw sorujy desganyň ini 16 mm demir gözenekler goýulan ýagdaýynda arassalaýjy desgalarda aýratyn hökmünde kabul edilmeyär.

n -demir gözenekli sterženleriň aralyklarynyň sany. Sterženleriň aralyklary şu formula esasynda kesgitlenilýär.

$$q = w \cdot V.$$

Bu ýerde: w -suw akymynyň kese-kesigi V -demir gözeneklerde suw akymynyň tizligi. $b \cdot h_n \cdot n \cdot V$ bu ýerden $n = q / (h_n \cdot b \cdot V)$ gelip çykýar. $V < 1 \text{ m/s}$.

$$L_d = 1.3 - 1.5 \text{ m}; \quad L_2 = 0.5 \cdot L_1; \quad h_d = \xi \cdot V^2 / 2g$$

Bu ýerde: ξ - suwuň badynyň ýerli ýitgisi, bu ululyk sterženleriň görnüşine baglylykda tablissalardan kabul etmek bolar. Arassalaýjy desgalarda demir gözenekde suwuň badynyň ýitgisi $h_d = 0.1 - 0.15 \text{ m}$ diýip kabul edilýär.

Demir gözenekde tutulan hapanyň möçberi şu formulada kesgitlenilýär; $W_{ih} = a \cdot NG / 365 \cdot 1000 \text{ m}^3/\text{g-g.}$ bu ýerde a -iri hapalaryň bir ýylyň dowamynda bir adama degişli möçberi, $a = 8 \text{ L/ýyl}$. NG -adamlaryň getirilen sany.

Demir gözenekleriň sany 3-den köp bolanda ätiýaçlyk üçin iki demir gözenegi kabul edýärler we üçden az bolanda ätiýaçlyk üçin birini kabul edýärler.

7.2. Gum we çäge tutujylaryň görnüşleri

Gum -çäge tutujylarda ulanylan sywlardaky mineral hapalar çökyärler. Mineral hapalaryň iriligi $0.2 - 0.5 \text{ mm}$ barabar bolup gidrawliki iriligi $18 - 24 \text{ mm}$ deňdir. Eger-de ulanylan suwuň möçberi $Q_{gg} > 100 \text{ m}^3$ bolanda gum-çäge tutujy desgany almak hökmandyr. Eger-de arassalaýjy desgada gum-çäge tutujylar alynmadyk ýagdaýynda, onda arassalaýjy tehnologiýasynyň düzümi bozulýar. ýagny mineral hapalar organiki hapalary zyýansyzlandyrmaga päsgelçilik döredýär. Gum-çäge tutujylarda ulanylan suwuň ortaça akys tizligi $V = 0.15 - 0.3 \text{ m/s}$ deňdir. Şeýlelikde ulanylan suwlar gum-çäge tutujylarda $t = 30 - 60 \text{ m/sag}$ çenli saklanýar diýip düşünmek bolar.

Gum-çäge tutujynyň hasaby desganyň uzynlygyny kesgitlemekden başlanýar.

$$L_{\zeta} = V \cdot H_{\zeta} \cdot K / 0.001 \cdot U_o, \text{ m};$$

Bu ýerde L_{ζ} -desganyň uzynlygy, H_{ζ} -desgada suw gatlagynyň beýikligi, U_o -çökyän çökündiniň gidrawliki iriligi, $U_o = 18 - 24 \text{ mm/s}$. K -çökündiniň gidrawliki iriligine bagly kofissient, $1.3 - 1.7$ deň.

Desgadaky suw gatlagyň üst neýdany şeýle kesgitlenilýär;

$$F_{\zeta} = q_{\max} / U_o, \text{ m}^2$$

Bu ýerde q_{\max} -ulanylan suwuň maksimal möçberi.

Desganyň umumy ini:

$$B = F_{\zeta} / L_{\zeta}, \text{ m};$$

Gum-çäge tutujylar iki we köp böleklerden kabul edilýär. Her bölegiň

umumy $b = 0.6$ dan 6 m çenli bolýar.

Ulanylan suwuň düzümindäki çökündilere degişli gum-çägäniň umumy möçberi şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$W_{\text{ç}} = N_G \cdot P \cdot t / 1000 \text{ m}^3.$$

P- g-g bir adama degişli çökündiniň mukdary. ($P=0.2 \text{ l/g-g. ad.}$) t - desganyň çökündiden arassalanyş wagty, $t < 2 \text{ g-g}$, N_G =ilatyň berlen sany.

Gum-çäge tutujynyň aýlaw akymly we howalandyryjy görnüşleri hem bardyr.

7.3. Durlaýjylar

Ulanylan suwuň düzümindäki çökmäne degişli we organiki hapa maddalar durlaýjylarda çökýärler. Ulanylan suwuň durlanyş derejesi wagtyna göni proporsionaldyr hemde çökmäne degişli maddalaryň gidrawliki iriligine baglydyr.

Durlaýjylarda çökmäne degişli we ukyply organiki hapalar 1.5-2 sag. dowamynda çökýärler. Ulanylan suwuň düzümindäki hapalaryň çökmäne degişli wagta baglylygy şu çyzgytdan görünýär.

Durlaýjylarda çökýän çökündiler ortaça 95-96% çyglylyga eýedir. Onuň udel agramy 1-e deň diýip hasap edilýär. ulanylan suwuň düzümindäki organiki hapalary tutmak üçin esasan üç görnüşli durlaýjylar ulanylýar. Bu durlaýjylaň ady ulanylan suwuň akys ugruna baglylykda alynandyr. Eger-de ulanylan suwuň gg-I möçberi 20000 m/kubdan köp bolanda kese durlaýjylar ulanylýar. Eger-de Qgg 25000-30000 m/kubdan köp bolanda radial durlaýjylar. Eger 15000-20000 m/kubdan kiçi bolanda dik kabul edilýär.

7.4. Kese durlaýjylar

Ýokarda belleýsimiz ýaly ulanylan suwuň gg-i möçberi 15-20 müň m/kubdan köp bolanda kese durlaýjylar alynýar. Bu durlaýjylar ulanyşda ygtybarly bolany üçin hem-de durlaýyş derejesiniň ýokarlandyrmagyň ýönekeý usullar bilen amala aşyryp bolýandygy üçin köp ýerlerde ulanylýar. Kese durlaýjylarda çökündiler durlaýjynyň başynda ýerleşen ýörite çukurlarda üýşürilýär. Durlaýjynyň ortalarynda we ahyrynda çöken çökündileri ýörite mehaniki gyrgyçlar bilen çukurlara süýşürilýär. Syrgyçlaryň hereketi demir relsleriň üstünde hereket edýän üörite tirkegler bilen amala aşyrylýar. Bu nowalar durlaýjynyň başynda ýerleşendir. Durlaýjynyň ahyrynda suwuň ýüzünde gaýmana ukyply hapalary (ýag we nebit önümleri) ýygnamak üçin ýörite nowa goýulandyr. Durlaýjynyň başynda ýerleşen çökündini aýyrmaklyk suw gatlagynyň beýikligi 1.5m-den az bolmadyk gidrostatiki basyş esasynda amala aşyryp bolar. Muňa garamazdan çökündini aýyrmak ýörite çökündi sorujy enjamlar arkaly amala aşyrylýar.

Kese durlaýjyň 55-60%-den gowy däl. Ýokarlandyrmak üçin preoeratarlar (howalandyryjy) we biokagulyator (ikinci durlaýjydan alynýan çökündini howa bilen garyşdyrmak) kömegi bilen amala aşyrylýar. Kese durlaýjylar ini 6-9m bolan birnäçe böleklerden durýar, ýöne ikiden az bolmaly däl. Beýikligi şulardan ybaratdyr;

$$H_d = h_e + h_s + h_o + h_{\text{ç}}, \text{ m};$$

Bu ýerde h_e -(0.3-0.4m) durlaýjyň erňegi; h_s -(3-4m) suw gatlagy; h_o -(0.2-0.3m) ortalyk beýiklik ; $h_ç$ -(0.2m) çökündi gatlagyň beýikligi, kese durlaýjyň uzynlygy $L=30-40m$.

7.5. Kese durlaýjynyň hasaby

Kese durlaýjylaryň hasaby ulanylan suwlaryň düzümindäki çökmäne degişli we ukyply hapa maddalaryň gidrawliki iriligini kesgitlemek esasynda başlanýar.

$$U_o = 1000 \cdot H_d \cdot K_d / t_d (K_d - H_d / h_1)^{n^2}$$

Bu ýerde: U_o -hapa maddalaryň gidrawliki iriligi, H_d -durlaýjyda akýan suw gatlagynyň galyňlygy, K_d -durlaýjynyň özüne degişli gurnalýş kofisenti, $K_d=0.5$, h_1 -tejribehanadaky tejribe geçirilýän aýna gabyň beýikligi $h_1=50sm$, t_d -durlaýjyda ulanylan suwuň durlanyş wagty, n^2 -tablisadan alynýan ululyk.

Kese durlaýjyň uzynlygy şu formulada esasynda kesgitlenilýär:

$$L = V_d - H_d / U_o \cdot K_d,$$

Bu ýerde L -kese durlaýjyň uzynlygy, V_d -kese durlaýjyda ulanylan suwuň akyş tizligi.

Kese durlaýjyň umumy ini şu formula esasynda kesgitlenilýär,

$$B = q_{max} / V_d \cdot H_d,$$

Bu ýerde q_{max} -durlanmaga degişli ulanylan suwuň maksimal möçberi. Öň belleýşimiz ýaly durlaýjylarda çökmäge degişli hapa maddalaryň durlanyş durlanyş derejesi şeýle kesgitlenilipdi:

$$\Theta = C - C_1 / C \cdot 100,$$

Durlaýjylarda çökyän çökündiniň gury agramy şu formula bilen kesgitlenilýär. $\Theta_g = K \cdot C_b \cdot \Theta \cdot Q_{gg} / 1000 \cdot 1000$, T/gg. Bu ýerde K -çökündileriň agramyna täsir edýän iri fraksiýalary hasaba alyjy kofisient, $K=1.15$, C_b -çökmäge degişli we ukyply hapa maddalaryň başky toplumy, gr/m³. Q_{gg} - ulanylan suwuň gije-gündizki möçberi, çökündiniň çyglylygy bilen baglanyşykly möçberi şu formula bilen kesgitlenilýär:

$$W_{\zeta} = \Theta_g \cdot 100 / (100 - P_{\zeta}) \gamma_{\zeta},$$

Bu ýerde P_{ζ} -durlaýjydaky çöpkündileriň çyglylygy, γ_{ζ} -çökündileriň udel agramy 1-e deň diýip hasap edilýär. Suwuň durlanyş wagty t sek.

3-nji tablisa

Θ	200mg/L	300mg/L	400mg/L
20	600	540	480
30	960	900	840
40	1140	1200	1080
50	2160	1800	1500
60	7200	2360	2700
70	--	--	7200

4-nji tablisa

<i>Hd</i>	Dik durlaýjy	Kese durlaýjy	Radial durlaýjy
1	-	-	-
1,5	-	1,11	1,08
2	1,11	1,19	1,16
3	1,21	1,32	1,29
4	1,29	1,41	1,38
5	-	1,46	1,5

7.6. Radial durlaýjylar

Durlanmaga degişli ulanylan suwlaryň akym ugrynyň radius boýunçalygy sebäpli durlaýjylara radial diýilýär. Radial durlaýjylar üstünden seredilende tegelek görnüşli bolýarlar. Bu durlaýjylarda suwuň durlanyşy kese durlaýjylaryňka meňzeş diýilýändigine garamazdan suwuň keseligine akyş tizligi durlaýjyň ortasynda maksimal tizlige eýedir. Kese durlaýjyda bolsa tizlik üýtgeşsiz hasaplanylýar.

Radial durlaýjylaryň beýikligi 5m-den köp bolmaýar. Durlanmaga degişli ulanylan suwlar merkezi turba arkaly durlaýjyň aşagyndan ýokarlygyna akdyrylyp, soňra durlaýja ýaýradylýar. Radial durlaýjylar suwuň möçberi 20 000m³/gg-den köp bolanda ulanylýar. Durlaýjyda durlanan suw töwerekleýin ýerleşen nowalar arkaly akdyrylyp durlaýjydan çykarylýar. Durlaýjynyň düýbüne çöken çökündi, durlaýjynyň ortasynda ýerleşen çukura ýörite syryjylar bilen berilýär we çukura ýygananan çökündiler gidrostatiki basyşyň ýa-da çökündi sorujylaryň kömegi bilen durlaýjydan çykarylýar. Çökündi sorujy demir fermalara berkidilendir. Demir fermalaryň bir uýy durlaýjyň düýbüne direlendir, ýokarky uýy bolsa durlaýjyň gyrasynda relsiň üstünde ýuwaş hereket edýän tirkege berkidilendir.

7.7. Dik durlaýjylar

Dik durlaýjylar tegelek diametri 10-metrden uly bolmadyk demirbetondan salynan howuzdyr. Dik durlaýjylarda durlanmaga degişli suwlar durlaýjyň ýokary böleginden merkezi turba arkaly aşaklygyna akdyrylýar. Suwlary durlaýja ýaýradyjy turba. Durlanan suwlary ýygnaýjy turba.

Suwuň ýüzünde gaýýan hapalary ýygnaýjy nowa. Relsiň üstünde hereket edýän tirkeg. Sorujy guraly tirkeg bilen birikdirýän demir gurnama.

7.8. Radial durlaýjynyň hasaby

Radial durlaýjyda çökmäge degişli we ukyply hapa maddalaryň gidrawliki iriligi kese durlaýjylardaky ýaly tapylýar.

$$U_o = 100 \cdot H_d \cdot K_d / t_d \cdot (K_d \cdot H_d / h_1)^{n^2}.$$

Bu ýerde: K_d -bahasy 0.45-e deňdir. H_d -suw akymynyň beýikligi 1-5m-e çenli. Soňra radial durlaýjynyň radiusy şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$R_d = \sqrt{q_{\max} / 3.6 \cdot U_o \cdot K_d \cdot n \cdot \Pi} > 9 \text{ m}.$$

Bu ýerde n -kabul edilen durlaýjylaryň sany, $n > 2$ soňra radial durlaýjynyň radiusy şu formula bilen kesgitlenilýär:

$$V = q_{\max} / 3.6 \cdot H_d \cdot K_d \cdot n \cdot \Pi \approx 5-10 \text{ mm/s}.$$

Eger-de suwuň akyş tizligi görkezilen çäge deň bolmadyk ýagdaýynda durlaýjynyň beýikligini ýa-da sanyny üýtgedýärler we suwuň tizligini hem-de durlaýjynyň radiusyny täzeden hasaplaýarlar. Radial durlaýjyda çöken çökündileri kese durlaýjydaky ýaly formulalar esasynda üýtgeşsiz kesgitleýärler.

Ýokardan goýberilen suw merkezi turbaň aşagynda ýerleşen ýörite galkana degip hereket ugryny ýokarlygyna gönükdirilýär. Suw akymy ýokaryk gönükdirilende suwuň tizligi birden peselýär we çökmäge ukyply hapa maddalar durlaýjyň aşaky konus bölegine düşýär. Arassalaýjy desgalar dägeçirilen tejribeler esasynda merkezi turbanyň gutaryan ýeri bilen galkan aralygynyň esasy ölçegleri şu aşakdaky ýaly almak teklipe edilýär.

Sorbsiýa – bu daşky gurşawdan gaty jisim ýa-da suwuklyk bilen maddalaryň siňdirilmek prosesi. Siňdiriji jisime sorbent, siňdirilýän jisime bolsa sorbat diýilýär. Siňdirmegiň tapawutlanýan iki görnüşi bar: maddany suwuk sorbent massasy bilen siňdirmek (absorbsiýa) we gaty sorbentiň üsti bilen siňdirmek (adsorbsiýa). Sorbent bilen siňdirilýän maddanyň özara himiki täsiri astynda geçýän sorbsiýa – hemosorbsiýa diýilýär.

Sorbsiýa usuly bilen arassalamak – akyndy suwlary erän gazlardan we organiki maddalardan arassalamygyň ýeke-täk netijeli usullaryň biri. Adsorbsiýa usuly akyndy suwlary fenollardan, gerbisidlerden, pestisidlerden, aromatik nitrobirlleşmelerden, üst işjeň maddalardan, reňleýjilerden we başgalardan zýýansyzlandyrmak üçin peýdalanylýar. Adsorbsiýa akyndy suwlary bir wagtyň özünde birnäçe hapalaýjylardan arassalamaga we şonuň ýaly-da bu maddalary başdaky ýagdaýa getirmäge mümkinçilik berýär. Adsorbsiýa usuly adsorbende sineň maddany aýyrmaga we ol maddany peýdalý ulanmaga mümkinçilik berýär, şeýle hem maddanyň gurluşyny dargadyjy bolup bilýär, ýagny siňdirilen maddalar

adsorbent bilen bile ýok edilýär. Sorbsiýa usuly bilen akyndy suwlary arassalamak gaty jisimleriniň üst gatlagy bilen suwda erän maddalary aýyrmagy esaslanýar. Gaty jisim hökmünde üst gatlagy epesli bolan öwnuk dispers gaty maddalar ulanylýar. Sorbent hökmünde işjeňlendirilen kömür, sintetiki sorbentler we birnäçe önümçilik galyndylary (kül, agaç gyryndylary, şlaklar), mineral sorbentler (toýun, alýumogeller, silikageller).

Erän maddalaryň adsorbsiýasynda erän maddalaryň molekulalary üstüň güýç mendenyň täsiri astynda erginiň göwrüminden gaty sorbentiň üstüne geçýär.

Şeýlelikde molekulalaryň arasynda täsiriň iki görnüşi bolup geçýär: erän maddanyň molekulasyň gidrotasiýasy, ýagny olaryň ergindäki suwuň molekulasy bilen ozara täsiri we adsorbirlenýän maddanyň molekulasyň gaty jisimiň üst gatlagy bilen özara täsiri. Şu iki prosessiň energiýasynyň tapawudy hem erginden aýrylan maddanyň ergine ýüklenen sorbentiň üst gatlagynda saklanylyşynyň energiýasyna deňdir. Erän maddalaryň molekulasyň gidrotasiýasynyň energiýasy näçe köp bolsa, şonça-da bu molekulalar adsorbentiň üstüne gatlagyna geçende garşylygy täsirini köp duýýar we maddalar suw ergininden gowşak adsorbirlenýärler. Adsorbsiýada suw erginlerindäki erän maddalaryň molekulalary suwuň adsorbentiň üst gatlagy bilen has berk ýa-da gowşak baglanşdyrılan monomolekulýar gatlagy bilen özara täsirleşýärler.

Akyndy suwlardan fenollary aýyrmagyň mysalynda arassalamagyň sorbsiýa usulyna seredeliň, sorbent hökmünde işjeňlendirilen kömür peýdalanalyň. Kömrüň adsorbsiýa ukyplylygy erginleriň pH-na, onuň duzlulygyna we hapalaýjy garyndylaryň mukdaryna bagly. Fenolyň sorbsiýasy turşy sreda-da amatly geçýär. Erginiň pH-ny ýokarlandyrmak bilen fenolyň siňdirilişi pese gaçýar, bu fenolyň adsorbirlenmegine onuň molekula gurluşynyň we onuň dissosiýasynyň täsir etmegi bilen düşündirilýär. Eger-de erginde bir wagtyň özünde ionlar we dissiosirlenmedik molekulalar bar bolsa, onda diňe soňkylyk adsorbirlenýär. Arasslamagyň tehnologiýasynda sorylyp alynýan maddanyň dissosirlenen görnüşi az bolar ýaly gerekli pH-y döretmek başda göz önünde tutulmaly. Fenol üçin hödürülen $pH=4,5$ deň.

Adsorbsiýa prosessi izoterma bilen beýan edilýär. Izoterma ýagny hemişelik temperaturada erginiň deňagramlylyk konsentrasiasyndaky deňagramlylykdan soňky adsorbirlenen maddalaryň mukdarynyň baglanşygyny häsietlendirýär. Ergindäki maddanyň konsentrasiasynyň ýokarlanmagy bilen adsorbirlenýän maddanyň mukdary ýokarlanýa. Adsorbsiýa izotermasynda bu her bölekde dürli bolýar.

Pes konsentrasiasyaly böleginde adsorbirlenýän maddanyň mukdary onuň konsentrasiasyna göni proporsionaldyr (bölek I), konsentrasiasynyň ýokarlanmagy bilen adsorbirlenýän maddanyň mukdary ýokarlanýar, ýöne pes dereje bolýar (bölek II). Soňra ergi çyzyk absisler okuna parallel göni gidýär (bölek III) - ýagny sorbentiň üst gatlagynyň hemişe doýgunlyga getirýär. Doýgunlyk halda erginde maddanyň konsentrasiasy adsorbirlenýän maddanyň mukdaryna hiç hili täsir etmeýär.

Adsorbsiýa izotermasy Längllýumoryň deňlemesi boýunça şeýle ýazylýar.

$$A = K \frac{B}{1+B} \quad ;$$

Bu erde : A - adsorbirlenýän maddanyň mukdary, *mg/l*;

K we B – berlen izotermanyň hemişelik ululylyklary;

C – deňagramlylygyň konsentrasiýasy, *mg/mol*, onuň hasaplanylyşy aşaky formula boýunça geçirilýär:

$$C = \frac{1}{M} - c; \quad M - \text{maddanyň molekulýar massasy.}$$

Käbir ýagdaýlarda Lengmüriň formulasy tejribede alynan sorbsiýanyň izotermasyna gabat gelmeýär, sebäbi formula gusgaldylan. Takyk adsorbsiýanyň izotermasy prosesiniň gidişine, gurşawyň temperetyrasyna we konsentrasiýasyna bagly we ony tejribe usuly bilen kesgitleýärler.

VIII. Adsorbsiýa prosesi barada umumy maglumat

Adsorbsion usullar biohimiki arassalaýyşdan soň akyndy suwlary erän organiki maddalardan has gowy arassalamak üçin, ondan başga-da lokal desgalarda, eger bu maddalaryň konsentrasiýalary suwda uly bolmasa we olar bilogiki dargamasalar ýa-da, ýokary toksiki bolan ýagdaýynda ulanylýar [3].

Adsorbsiýany akyndy suwlary fenollardan, gerbisidlerden, pestisidlerden, aromatiki nirobirleşmelerden, pAro-dan reňkleýjilerden we başgalardan zyýansyzlandyrmak üçin ullanylýar. Ýokary effektiwlik bir näçe maddalary saklaýan akyndy suwlary arassalamak mümkinçiligi, ondan başga-da bu maddalaryň rekuperasiýasy usulyň amatly taraplary bolup durýar.

Suwlaryň adsorbsion arassalanmasy regeneratiw bolup bilýär. Ýagny adsorbentden maddany almak we onuň utilizasiýasyny geçirmek. Munda akyndy suwlardan alynan maddalar adsorbent bilen bilelikde ýok edilýär. Adsorbsion arassalaýyşyň effektiwligi 80-95% ýetýär. Bu bolsa adsorbentiň himiki düzümine, adsorbision üstüniň beýikligine we onuň elýeterliligine, maddanyň himiki gurluşyna we onuň ergindäki ýagdaýyna bagly [3].

Erän maddanyň adsorbisiýasynda erän maddalaryň molekulalary üstün güýç meýdanynyň täsiri astynda erginiň göwrüminden gaty sorbentiň ütüne geçýär. Şeýlelikde molekulalaryň arasynda täsiriň iki görnüşli bolup geçýär: erän maddanyň molekulalarynyň gidrotasiýasy, ýagny olaryň ergindäki suwuň molekulasy bilen özara täsiri we adsorbirlenýän maddanyň molekulalarynyň gaty jisimiň üst gatlagy bilen özara täsiri. Şu iki proses energiýasynyň tapawudy hem erginden aýrylan maddanyň ergine ýüklenen sorbentiň üst gatlagynda saklanşynyň energiýasyna deňdir. Erän maddalaryň molekulalarynyň gidrotasiýasynyň energiýasy näçe köp bolsa, şonça-da bu molekulalar adsorbentiň üst gatlagyna

geçende garşylygyň täsirini köp duýýar we maddalar suw ergininden gowşak adsorbirlenýärler. Adsorbsiýada suw erginlerindäki erän maddalaryň molekulalary suwuň adsorbentiň üst gatlagy bilen has berk ýa-da gowşak baglanşdyran monomolekulýar gatlagy bilen özara täsirleşýärler.

Akyndy suwlardan fenollary aýyrmagyň mysalynda arassalamagyň sorbsiýa usulyna seredeliň, sorbent höküminde işjeňleşdirilen kömürden peýdalanalyň. Kömüriň adsorbsiýa ukyplyly erginleriň pH-na, onuň duzlylygyna we hapalaýjy garyndylaryň mukdaryna bagly. Fenolyň sorbsiýasy turşy sreda-da amatly geçýär. Erginiň pH-ny ýokarlandyrmak bilen fenolyň siňdirilşi pese gaçýar, bu fenolyň adsorbirlenmegine onuň molekula gurluşynyň we onuň dissosiasiyasynyň täsir etmegi bilen düşündirilýär. Eger-de erginde bir wagtyň özünde ionlar we dissosirlenmedik molekulalar bar bolsa, onda diňe soňkular adsorbirýändir. Arasslamagyň tehnologiýa shemasyna sorulyp alynýan maddanyň dissosirlenen görnüşi az bolar ýaly gerekli pH-y döretmek başda göz önüne tutulmaly. Fenol üçin hödürülen pH= 4,5

Adsorbsiýa prosesi izoterma bilen beýan edilýär. Izoterma ýagny hemişelik temperaturada erginiň deňagramlyk konsentrasiasyndaky deňagramlylykdan soňky adsorbirlenýän maddalarynyň mukdarlarynyň baglanşygyny hasiýetlendirýär. Ergindäki maddanyň konsentrasiasynyň ýokarlanmagy bilen adsorbirlenýän maddanyň mukdary ýokarlanýar. Adsorbsiýa izotermasynda bu her bölekde dürli bolýar [3].

Pes konsentrasiasy böleginde adsorbirlenýän maddanyň mukdary onuň konsentrasiasyna göni proporsionaldyr (bölek I), konsentrasiasynyň ýokarlanmagy bilen adsorbirlenýän maddanyň mukdary ýokarlanýar, ýöne pes dereje bolýar (bölek II) Soňra egri çyzyk absisler okuna parallel göni gidýär (bölek III):

- ýagny sorbentiň üst gatlagynyň hemişe doýgunlygyna getirýär. Doýgunlyk halda erginde maddanyň konsentrasiasy adsorbirlenýän maddanyň mukdaryna hiç hili täsir etmeýär [4].

Adsorbsiýa izotermasy Längelýumoryň deňlemesi boýunça şeýle ýazylýar.

$$A=K \frac{BC}{1+ BC} \quad (1) [4]$$

bu ýerde :

A- adsorbirlenýän maddanyň mukdary, *mg/l*

K- we B- berlen izotermanyň hemişelik ululyklary:

C-deňagramlylygy konsentrasiasy, *mg/mol* onuň hasaplanylşy aşaky formula boýunça geçirilýär:

$$C= \frac{1}{C} - C; \quad (2) [4].$$

IX. Maddanyň molekulýar massasy

Käbir ýagdaýlarda Lengmüriň formulasy tejribede alynan sorbsiýanyň izotermasyna gabat gelmeýärler, sebäbi formula gysgaldylan. Takyk adsorbisiýanyň izotermasy prosesiniň gidişine, gurşawuň temperaturasyna we konsentrasiýasyna bagly we ony tejribe usuly bilen kesgitlenýär [4].

Adsorbisiýany netijeli geçirmek üçin aşakdaky usullary ulanýarlar:

1. gaty maddanyň daşky ýüzüne ýuwdulýan komponentiň berliş tizligi kadaly bolmaly;
2. adsorbentiň gözeneginiň içinde garama tizligi;
3. hususy adsorbisiýa;

Sorbsion prosesiniň tizligine aşakdaky görkezjiler täsir edýärler:

1. konsentrasiýanyň mukdary ;
2. hapalaýjy maddalaryň fiziki we himiki häsýetleri;
3. arassalanýan suwuň temperaturasy;
4. sorbentleriň häsýetleri we görnüşleri.

Umumy adsorbsion prosesini aşaky tapgyrlardan kesgitlemek mümkin.

1. Happalaýjy maddalar suwuň düzüminden sorbentiň meýdanyna gelmeli – daşky diffuziýa.
2. Hakyky sorbsiýa prosesi – hapalaýjy maddalar sorbentiň meýdanynda saklanmaly.
3. Içki diffuziýa – hapalaýjy maddalar sorbentiň düzüminde hereket edýärler.

Eger hemme tapgyrlaryň täsirlerini deňlesek onda içki we daşky diffuziýa tizligine iň uly täsir edýär. Massa çalyşma prosesi sorbentiň ululuklary bilen bagly;

- Peýdaly meýdany –sebäbi sorbsion prosesi sorbentleriň meýdanynda;
- sorbsiýa prosesine içki gurluşygy täsir edýär: öýjükleriň sanlary we ölçegleri [4].

Sorbsiýa prosesini geçirende massa çalyşma koeffisiýentine üns bermeli.

X. Adsorbentler barada maglumat

Sorbent höküminde adsorbisiýa prosesinde dürli görnüşli ýokary işjeň öýjükli gaty maddalary ulanýarlar. Öýjükleriň gurluşy boýunça olar öýjükli ýa-da molekulýar gözenekli bolmagy mümkin [4].

Hemme sorbentleri 2 topara bölýärler:

1. Mineral sorbentler- organiki däl maddalar: selikogeller, alýumageller, metallaryň gidrooksidleri, palçyk. Bu sorbentler arassalaýyş tehnologiýa proseslerinde kän ulanylmaýar, sebäbi olaryň suw bilen täsirleýän energiýasy adsorbsion energiýasyndan uly.

2. Organiki sorbentler – bu ýokary molekulýar polimerli maddalar, olaryň erediji häsýeti pes. Suw -da organiki sorbentler öz gurluşyny üýtgedýärler we olaryň arasynda öýjükler emele gelýär. Bu polimerli sorbentleri diňe organiki molekulýar maddadan arassalamak üçin ulanylýar.

Hemme sorbentlerden iň k n ulanyly an i je  kömür. Ony ta y arlamak   in fiziki we himiki himiki usullaryny ulan arlar. Bu prosesleri  netijesinde k ri  g wr mide     kler emele gely r. I je  kəməri ta y arlamak   in a aky usullary ulan arlar:

1. Gury wozgonka –   okary temperaturada howasyz kəməri gyzdyr arlar.
 2. Himiki usul bilen ta y arlamak- himiki reaksi alary  netijesinde k m ri  d z mide dzrli görnüşli gazlar emele gely r we     kler   ze  yk r.
 3. K m ri  modifikasi asy – katalizatory   a-da be leki reagentleri  kömegi bilen     kler emele gely r [4].
- I je  kəməri ta y arlamak   in d rli görnüşli kömür sakla an materiallary ulanmak m mk n ; k m r, aga  galyndylar, nebiti  agyr fraksi alary, kagyzlary  galyndylary, selyuloza. I je  k m ri  h   etleri tapawutlan r.

5-nji tablisa

I�je� k�m�ri� kysymy	Umumy g�wr�m, sm^3/g	D�neleri� �l�egleri, mm	Dykyzly g�wr�m, kg/m^3
AG-2	0,6	1-3,5	600
BAU	1,5	1-3,5	260
AR-�	0,7	1-5,5	550
KAD-iod	1,0	1-5,0	380
SKT	0,98	1-3,5	420

Hemme sorbentleri  sorujy h   etleri a aky ululuklar bilen kesgitlen  r [4].

1. Umumy sorujy g wr m – n  e sany hapala jy maddalary sorbentler    g wr mide  a-da agramynda saklamak m mk n . Onu  ululygy mg/m^3 - da  a-da mg/g -da  l elil  r.

2. Statiki sorujy g wr m – statiki  ertlerde n  e hapala jy maddalary sorbent sakla r (statiki  ertlerde ahyndy suwlar hereket edenok)

3. dinomiki sorujy g wr m – sorbent adsorbsion kalonnasynda durnukly saklan r we onu  üstünden akyndy suwlar hereket ed  rler. Dinimiki sorujy g wr m n  e sany hapala jy maddalar dinamiki  agda da sorbenti  g wr mide  a-da d z mide saklan r.

$$USG > SSG > DSG$$

Eger hemme g rn  li sorujy g wr mleri de lesekm   okarky  azylan formula hereket ed  r. Sorbentleri  i je  h   etlerini kesgitlemek   in sorbsi any  izotermasyyny gurmaly [4].

XI. Adsorbsion desgalar

Adsorbsi a prosesini d rli şertlerde geçirmek bol r.  onu    in tejribede a aky desgalary ulan arlar:

- Sorbentler we akyndy suwlwry kesgitlenen g wr mde gary dyr arlar;
- Akyndy suwlary sorbentleri  gatlaklaryndan s    rler (dinamiki prosesler);

- Sorbsiýa prosesini gaýmalaşýan gatlaklarda geçirýärler.

Statiki desgalar- bu desgalarda gymmat däl sorbentleri ulanýarlar. Prosesi bir ýa-da köp tapgyrly geçirmek bolýar. Sorbent hökmünde gaty galyndylar ulanylsa, onda arassalaýyş prosesini bir tapgyrly geçirýärler, sorbenti zyňýarlar. Köp tapgyrly arassalaýyş prosesini 2 görnüşde geçirmek bolýar:

- Sorbent we arassalanýan suw bir ugurda hereket edýärler;
- Akyndy suwlaryň we sorbentleriň hereketleri ters [4].

Dinamiki desgalarda adsorbsiýa prosesini ýörite sorbsion kalonnalarynda geçirýärler. Sorbenti olaryň düzüminde gatlakly durnukly ýagdaýda ýerleşýärler. Hakyky sorbsiýa prosesini kesgitlenen ýagdaýa çenli geçirýärler. Siňdirýän maddalar arassalanýan suwa geçirmek ýagdaýa çenli; her kalonnanyň öz işleýän häsýetlerini kesgitlemeli: izoterma sorbsiýa boýunça sorbentleriň ýörite hapalaýjy maddalary saklaýan göwrümini hasaplaýarlar we ony sorbent gatlagynyň beýkligi bilen baglanşdyrýarlar. Sorbsion kalonnasynda işleýiş proseslerinde sorbentler öz siňdiriji häsýetlerini ýitirýärler. Sorbentleriň gatlagynyň düzüminde ölüm zonalar emele gelýärler. İşlenenden soň sorbsion kalonnasyny regenerasiýa ýagdaýyna geçirmeli. Regenerasiýa prosesini dürli görnüşli usul bilen geçirmek bolýar [4].

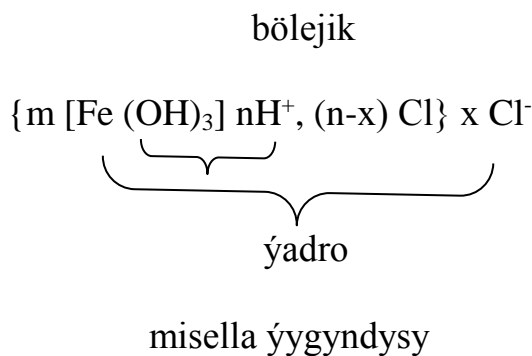
XII. Sorbentleriň regenerasiýasy

Ulanylan sorbentleriň häsýetlerini dikeltmek üçin regenerasiýa prosesini geçirýärler (desorbsiýa). Sorbentler ulanylandan soň, öz düzüminde hapalaýjy maddalary saklaýarlar. Bu maddalary sorbentleriň düzüminden aýyrmak üçin dürli görnüşli usullary ulanmak bolýar. Desorbsiýa prosesiniň usuly hapalaýjy maddalaryň häsýetleri we gymmatlylygy bilen bagly. Desorbsiýa prosesini aşaky usullar bilen ýerine ýetirýärler:

1. Ýiti bug bilen ýokary basyşda geçirmek (käwagt inert gazlary ulanýarlar).
2. Ekstraksiýa bu prosesde sorbentleri dürli görnüşli organiki eredijiler bilen täsirleşdirýärler.
3. Elektrolitler bilen regenerasiýa, eger sorbentiň düzüminde elektrolitler bar bolsa, onda olary arassalamak üçin ionizasiýa prosesini geçirýärler [5].
4. Himiki okislenme prosesini – eger hapalaýjy maddalar zäherli ýa-da gymmatly bolsa, onda olaryň distruksiýasyny geçirýärler.
5. Termiki usuly- sorbentleri ýörite peçlerde kislorodsyz gurşawda 700- 800°C çenli gyzdyrýarlar. Hapalaýjy maddalar ýokary temperaturada gaz görnüşine geçýärler.
6. Biohimiki regenerasiýa janly organizmleriň kömegi bilen hapalaýjy maddalary sorbentlerden aýyrýarlar [5].

Düzüminde inçe dispers görnüşinde, gaýmalaşýan we kolloid maddalary saklaýan akyndy suwlary arassalamak üçin koagulyýasiýa usuly ulanylýar. **Koagulyýasiýa** - bu suwuň düzümindäki kolloid we gaýmalaşýan bölejikleriň ulalmak prosesidir. Bu proses agregatlaryň birleşmegi we täsirleşmegi netijesinde amala aşyrylýar. Bu proses emele gelen petdeçikleri suwuk fazadan çökdürüp aýyrmak bilen tamamlanýar.

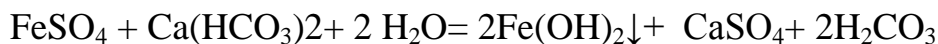
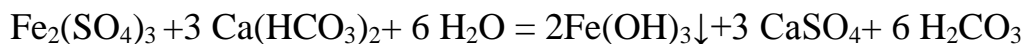
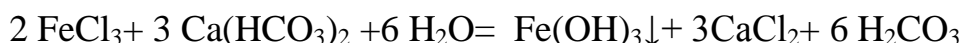
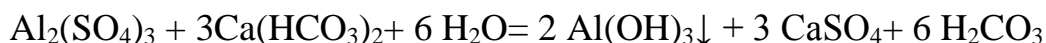
Köp halatlarda akdy suwlaryň garyndylary kolloid we gaýmalaşýan bölejikleriniň birmeňzeş zaryadly bolýar, bu bolsa molekulalara itergi güýçleriň we agregat taýdan durnuklylygyň emele gelmegine getirýär. Akyndy suwlara koagulyantyň garylmany bilen gidroliz netijesinde özüne suwdan garyndalary siňdirýän kolloid maddalar emele gelýärler. Barlanylýan göwrümlere koagulyantyň goşulmagynyň netijesinde olaryň dissosiasy bolup geçýär. Şeýlelikde ýarymwalentli kationitler gaty faza (ýadro) – ereýjiligi pes gidrooksidleri emele getirmek bilen gidrolizleşýärler we erginlerden potensial emele getiriji ionlar görnüşinde adsorbirlenýär. Erginlerde dürli zaryadly ionlaryň (gapma-garşy ionlar) bolmagy bilen bir-birlerine dartýşmagy netijesinde ionlar ýadronyň üstünde kolloid bölejigini emele getirýärler. Kolloid bölejige ony gurşap alýan diffuziýa gatlagy bilen bilelikde *misella* diýilýär. Zol – bu suwuklyk ýa-da gaz sredasynda ýerleşýän kolloid bölejiklerden ybarat ulgam. FeCl_3 gidroliziň netijesinde emele gelen $\text{Fe}(\text{OH})_3$ misellanyň zolunyň gurluş shemasy:



$\text{Fe}(\text{OH})_3$ misellasy, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ molekulalaryndan emele gelen ýadrodan ybarat bolan adsorbsirlemek bilen baglanyşykly potensial emele getiriji wodorod ionlardan (H^+) we hlor ionlarynyň mukdary az, şol sebäpli kolloid bölejik položitel zaryadlydyr. Wodorod ionlary we bölejigiň düzümine gerýän hlor ionlarynyň arasynda gapma-garşylyk emele gelýär we goşa elektrik gatlagyny emele getirýärler. Aýratyn hlor (Cl^-) ionlary diffuziýa gatlagyny emele getirýärler.

Suwy arassalamak koagulyantlaryň kömegi bilen almala aşyrylýar: köplenç alýumini we demiriň duzlary bilen kükürttürşy alýuminiý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, hlorly demir FeCl_3 , demir okisiniň sulfaty $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, demir zokisiniň sulfaty FeSO_4 we şýňa meşzeşler ulanylýr.

Ulanylýan reagentleriň gidroliziniň deňlemesi:



Akyndy suwlary hapalaýan kolloid bölejikler gidrokis bölejikleriň üst gatlagyna siňýärler we suwda erän elektrolitleriň täsiri netijesinde petdejikleriň emele gelmegi bilen koagulirleşýärler. Şol petdejikler suwuň düzümindäki garyndylary özüne siňdirmeklik bilen çöküdi emele getirýärler ýa-da süzgüçlerde süzülip galýarlar.

Koagulyasiýa prosesine arassalanylýan suwuň düzümi, hapalanmalaryň häsiýetleri, PH derejesi, temperatura, ulanylýan koagulyantlaryň häsiýetleri, reagentleriň garylma tertibi, garyşdyrylmagy şertleri we başga faktorlar täsir edýärler. Hapalaryň bir görnüşini koagulyasiýa bilen ýok edilmeginiň amatly şertleri, şol suwda bar bolan beýleki hapalaryň ýok edilmeginiň amatly şertlerinden bes-belli tapawutlanyp biler. Şol sebäpli hapalaryň hemme görnüşlerine koagulyantlaryň amatly mukdaryny kesgitleýän bir formulany häzirki wagtdy görkezip bolmaýar. Islendik Akyndy suwlary arassalamak üçin koagulyantyň kesgitli mukdaryny tejribeleriň üsti bilen synag göwrümlerinde koagulirmek bilen kesgitlemek bolýar.

XIII. Adsorber

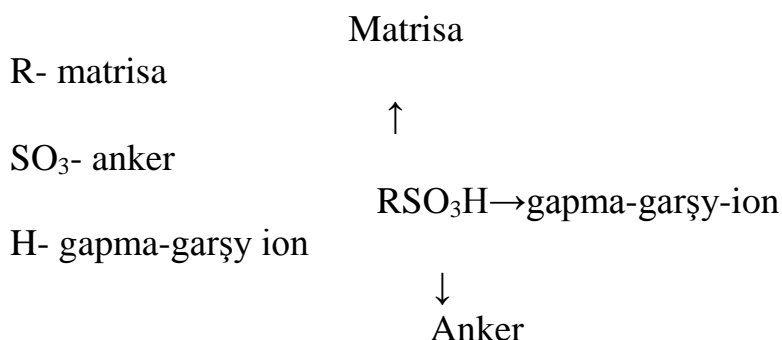
Adsorberi hapalaýjy maddalaryň ýokary konsentrasiýasyny saklaýan gazlary arassalamak üçin niýetlenendir. Adsorberde adsorbsiýa prosesi bolup geçýär, ýagny gaty jisimleriň kömegi bilen gazlardan hapa maddalary tutup galamak prosesidir. Bu gaty jisimlere adsorbentler diýilýär. adsorberlerde adsorbentleriň birnäçe görnüşini ulanýarlar: işjeň kömür, işjeň glinezyon, silikogel, alýuminiň işjeň oksidi, siolit. İşjeň kömür beýleki adsorbentlere garanyňda ýokary saýlaýjylyk ukybyna eýedir.

Adsorberde prosesiň geçişine baglylykda dyngysyz we döwürleýin görnüşlere bölünýär. adsorber enjamlaryň wertikal, gipotetiki, hereket edýän gatlakly, halkaly, birýarusly, üçýarusly ýaly görnüşleri bar. Olaryň arassalaýyş derejesi 80 – 90% aralygyndadyr. gaz garyndynyň tizligini, adsorbent bölejikleriň ölçeglerini, talap edilýän arassalaýyş derejani we beýleki faktorlary hasaba alyp adsorberleri saýlaýarlar.

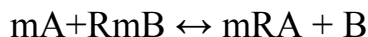
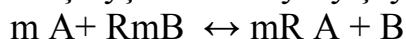
XIV. Ionçalyşma prosesi

Ionçalyşma prosesi erginleriň gaty faza bilen täsirleşmegine esaslanýar we erginiň düzümindäki ionlaryň gaty fazanyň ionlary bilen çalyşmaklygy bolup geçýär. Gaty maddalara ionitler diýilýär. Ionitler organiki däl , mineral, organiki bolup bilýärler. Olar gelip çykyşy boýunça tebigy we sintetiki bolýarlar. Tebigy organiki dällere seolitlar, toýun materiallary we ş.m. degişli bolýar. Tebigy organiki ionitlere topragyň gumin kislotalary we kömür degişli bolýar. Ionitler ionlary ýuwudyjylygy boýunça iki toparala kationiklere we anionitlere bölünýär. Eger-de ionitler kationitleri we anionitleri hem çalyşyp bilýän bolsa , onda olara *amfoter* diýilýär. Ionitler erginlerden otrisatel we položitel ionlary, ionitleriň düzümindäki ionlaryň ekwiwalant mukdary çalyşýarlar.

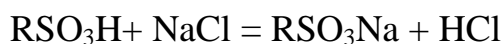
Ionçalyşma berk stehiometriýa kanuny boýunça akyp geçýär , ýagny ionyň bir görnüşinden näçe siňdirse, şonça-da başga görnüşli iondan bölüp çykarýar. Hasgıň ýaýran ionitler organiki sintetiki ionitler. Olar üstýüz gatlary giň bolan organiki birleşmeler- polimerzasiýa we polikondensasiýa reaksiýalaryň önümleri. Ionçalyşma smola uglasodorot radikallaryndan durýan ýokary molekulalay birleşmeler. Olar şol radikallaryň hasabyna torly giňişligi emele getirýärler. Bu torly giňişliklerde ionçalyşma prosesini ýerine ýetirýän topar ýerleşýär. Fiksirlenen ionlaryň zarýady gapma-garşy hereketli ionlar bilen neýtrallaşýarlar we *gapma-garşy inollar* diýilýär. Fiksirlenen ionlar köplenç *ankerni* hem diýilýär. Şonuň üçin ion çalyşma smolasy köplanç şeýle ýazylýar:



Ionçalyşma reaksiýasy şeýle akyp geçýär:



Kationitler bilen täsirleşdirilende:



Akyndy suwlary ionçalyşma usuly bilen arasalamak gerek bolsa , onda TDS –laýyklykda ionçalyşma smolany iňe taýýarlamak zerur bolup durýar. Soňra ionçalyşma smolanyň fiziki-himiki häsiýetlerini kesgitlemek zerur bolup durýar: çyglylygy- smolanyň çyglylygyny, dökülýän agram, dykzlylygy, çalyşma äsygymy, fraksion düzümi, ýylylyga çydamlylygy, reaksiýa durnuklylygy we ion çalyşma smolanyň çişme göwrümi.

Fraksion düzümi elemek usuly bilen kesgitlenilýär – ionitleri elekden geçirmek bilen ionitleriň ekwiwalent diametri we bölünýän ionçalyşma tozany kesgitlanilýar.

Ionçalyşma smola diňe çişirilen ýagdaýda ,ol ergindäki ionlary çalyşmaga ukyply bolýar. Şonuň üçin ion çalyşma prosesine ionitleriň çişme koeffi siýenti täsir edýär.

Suwy süýjetmegiň geljegi bar usullarynyň biri membrana usulydyr, olara elektrodializ we osmosa ters hadysa hem degişli. Membrana usullary süýjedilýän suwlaryň duzlylygy 15 g/l çenli balan ýagdaýynda ykdysady tarapdan bähbitli, peýdaly. Suwy süýjetmekligiň usullary saýlap alnanda, arassalanylýan suwuň hilinden, süýjedilýän suwuň hiline bolan talaplaryndan tehniki ykdysady

şertlenden ugur alýarlar. Suwy süýjetmegiň membrana usullarynyň hemmesi süýjedilýän suwyň hiline talaby bar, egerde ol laýyk bolmasa onda suw süýjetmekden oň ýörite işlenip taýýarlanylýar: mehanika arassalanylýar, durlanylýar, membranalary zäherlenýän maddalary aýyrýarlar.

Elektrodializ - bu hemişelik elektrik togyň täsirinde kationlar ýa-da anionlar üçin saýlany geçirilýär. Membrananyň üstünden geçirmeklik äly bilen erginden ionlaşan maddalary aýyrmaklyk hadysasydyr. Suwuň üstünden hemişelik tok geçirilende ionlar göçip başlaýarlar. Položitel zarýatly ionlar (kationlar) otrisatel polýusa (katod) tarapa hereket edýärler, otrisatel zarýadlar (anionlar) položitel polýusa hereket edýärler. Suwuň anod we katod giňişligi golan göwrümden ionlary geçirişi diafragma bilen bölsek, aralyk göwrümde başlangyç suwy seredilende mineralizasiýa derejesi has az bolan suw alyp bolýar. Diafragma hökmünde kapron mata ýa-da lawsan setka bilen armirlenen ionçalyşygy smoladan ýasalan ionçalyşygy membranalary ulanylýar. Ionit membranalar elektrodializ enjamlarda wajyp konstruktiv bölümi bolup durýarlar. Fazalaýyn düzümi boýunça gomogen we geterogen membranalary tapawutlandyryýarlar. Geterogen membranalar ýuka gatlak emele getirýärýän polimerler kauçuk, polistiro, metilmerkaptan we ş.m. bilen az arasynda baglanyşdyrlyan gomogen bölejiklerden ybarat. Gomogen ionit membranalary ionçalyşygy düzümi bölegi tutuş üznüksiz faza bolýar – olary matrisa funksional toparlar girizmeklik bilen alýarlar. MK – 40; MK – 100 kationit membranalar – kationçalyşygy polimerler ýaly düzüminde herekete ýa-da çalyşma ukuply kationlary saklaýarlar, şonuň netijesinde kationlary özünde geçirip anionlary saklaýarlar.

MA-40; MA-41; MK-100 anionçalyşygy membranalar – anionit polimerler ýaly düzüminde herekete ýa-da çalyşma ukuply anionlary saklaýarlar, şonyň netijesinde anionlary geçirip, kationlary saklaýarlar. Şeýlelikde, ionçalyşygy membranalar güýçli zarýatlandyryýarlar we gowşadylan erginlerde dipolýar geçiriji bolup durýar, sebäbi olarda tok diňe bir görnüşli zarýadly ionlar ýagny seçip saýgaryjy hem diýilýär.

Ulanmazdan oň ionçalyşygy membranalary synap görýärler – onuň fiziki-himiki häsietini kesgitleýärler: çyglylygyny ionçalyşygy göwrümünü, çişende ululyklarynyň üýtgemegini, udel üst-ýüz garşylygyny we ionlary geçirmeklik boýunça seçip saýlaýjylygyny.

Taýýarlanan membranalaryň guramaly däl, sebäbi olar guran soň öz ion çalyşygylyk häsietini ýitirýärler. Ionçalyşygy membranalaryň elektrik geçirijiligi – membranalarynyň elektrik togyny geçirijiliginiň ukybyny häsietlendirýär, ony köplenç üst-ýüz elektrik geçirijiligi bilen häsietlendirilýär we köplenç hasaplamalarda gaýdymly uluklyk- üst gatlagyň udel garşylygyny peýdalanmak amatly bolýar. Ionit membranalaryň elektrohimi işjeňligi, olaryň ionçalyşma göwrümi bilen häsietlendirilýär: geçen ionlaryň sany, seçip saýlamak we ýörite seçip saýlamak. Ionçalyşma göwrümi ionit membranalaryň saklap galan funksional toparlaryň mukdary bilen häsietlendirilýär. Geçen ionlaryň sany diýip, toguň şol görnüşiniň geçiren ionlarynyň sany bilen düşündirilýär :

$$t_i = I_i / I_0$$

Bu ýerde: I_i - i-ionyň üsti bilen geçirilen tok, I_o - membranalaryň üstünden geçýän umumy tok

Tejribede köplenç geçiş sanyna derek membranalaryň üstünden geçýän togy ulanýarlar we şu formulanyň kömegi bilen hasaplanylýa:

$$\eta_x = Q_{tej} / Q_{nazary}$$

Bu ýerde

$Q_{nazary} = I \cdot \tau / 96500(g-ekw)$, I -tok güýji, τ - synagyň dowamlylygy, 96500- Faradeýanyň sany

$Q_{tej} = C \cdot V$ – tejribe mukdary

Membranalaryň seçip saýlamak häsiýetleri geçen ionlaryň sanynyň jemi bilen häsiýetlendirilýär. In gowy saýlap seçmek häsiýeti membranalarda 1 deň. Ýörite saýlap seçmek häsiýeti birzarýadly we iki zarýadly ionlaryň membranalaran oňnositel geçmekligi bilen häsiýetlendirilýär we bu görkeziji şu formulanyň kömegi bilen kesgitlenilýär:

$$P_1^2 = \tau_2 \cdot C_1 / \tau_1 \cdot C_2$$

Bu ýerde

τ_2 we τ_1 - bir we iki zarýadly ionlaryň tok güýjüne görä sygymy,

C_1 we C_2 – süýjedilýän erginiň konsentrasiýasy.

Akyndy suwlary membrana usullary bilen arassalynýş.

Maksatnama

1. Mebrana usullary
2. Ters (gaýdymly) osmos we ultrafiltrasiýa
3. Ters osmos membranalar
4. Ters osmos enjamlar we tehnologi shemasy.

Mebrana hadysalar arassalyýiş tehnologiýada täze ugur, olaryň efektivligi ýokary, bahasy pes. Esasy bu usullar suwlardan eriýan duzlary aýyrmak üçin ulanýarlar, bu sebäpli olar duzsyzlandyrmak girýärler. Eger suwuň duzuň muktary 15g/l pes bolsa membrana usullar ulanýarlar. Bu usullar organiki maddalary we mikroelementleri aýyrmak üçin ulanýarlar.

Ýarymgeçip bilýan membranalary ulanmaklyga esaslanan bölünmek hadysalara membranalary diýilýär. Şular öaly hadysalar tejribelikde akyndy suwlary arassalanmaklyga girýar:

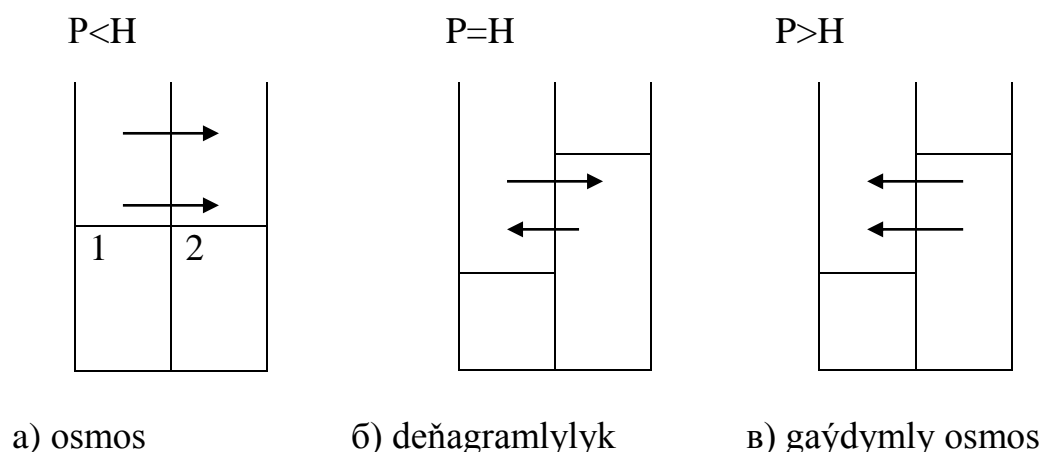
- Ters (gaýdymly) osmos
- Ultrafiltrasiýa
- Elektrodializ

Ters (gaýdymly) osmos we ultrafiltrasiýa hadysalar basyşy osmatikiden ýokary bolan ýarymgeçiriji membranalaryň üsti bilen erginleriň filtrlenmeginden ybarat.

Elertrodializ –elektriki hemişelik togyň kömek bilen we ionzaradly membranalar bilen erginlerden ionly madalary bölünmegiň hadysasy.

Ultrafiltrasiya we gaýdymly osmos bir fiziki hadysa. Ultrafiltrasiya we gaýdymly osmosyň aralagyndaky tapawut – membranalaryň öýjükleriniň razmeri. Eger öýjükleriň razmeri suwuň molekulalarynyň razmerlerden uly bolsa – ultrafiltrasiya, eger-de molekulalardan kiçi – bu gaýdymly osmos bolýar. Ýagny, ultrafiltrasiya – bu gaýdymly osmosyň hususy wakasydyr. Ol organiki maddalary we kolloid garyndylaryny bölmek üçin iriöýjükli membranalar ulanylýar. Ultrafiltrasiyada ulanylýan membranalaryň öýjükleriniň razmeri 0,001 – 0,02

Gaýdymly osmos diýip osmiki osmiki basyşdan artyk basyş bilen ýarym geçiriji membranalaryň üstünden erginiň filtrlenmek prosesine (hadysyna) aýdylýar. Osmos – bu eredijileriň molekulalarynyň üsti bilen geçmek hadysasy. Osmosyň we ters osmosyň shemasy:



8-nji surat.

- a) osmosyň ýagdaýy – membrananyň üstünden suwuň molekulalarynyň geçişi, bu hadysanyň hereketi erginleriniň muktary bilen bagly $C_1 > C_2$
- b) deňagramlyk – membrananyň üstünden geçýan suwuň molekulary iki tarapyndan deň
- c) gaýdymly osmos – eger erginiň üstünden 2 basyş eders, onda suwuň molekulary ikinji bölüminden birinjige geçýa. Basyşynyň muktary osmiki basyşdan uly bolmaly.

Osmiki hadysasy Want-Goffyň kanuny bilen bagly:

Ähli goşalylan erginler gazyň basyşyna deň bolan osmiki basyşy ýüze çykarýar. Ol bolsa eger erän maddanyň gaz döwüründe saklananda ýa-da erginiň göwrümüne deň bolan göwrümi eýelände täsir eder ýaly basyşyýüze çykarýar

$$\Pi = cRT$$

Bu erde: - osmiki basyş, R – gaz hemişelik (konstantasy), T- absolýut temperaturasy, c – molýar konsentrasiýasy.

Usulyň artykmaçlygy:

- galyndylar bölünip aýrylanda az energiýa gerek, hadysany alyp barmaga mümkinçilik berýän faza geçelgeleriniň ýoklygy

- himiki reagentsiz ýa-da ony azrak mukdarda ulanyp hadysasy geçirmeklige mümkinçiliginiň barlugy.
- enjamlaryň gurluşygy ýonekeýlegi
- ygdybarlygy we tygşytlylygy

Kemçilikler:

- ýokary basyşyň zerurlygy;
- gaýdymly osmosda ulanýan enjamlar basyşa çydamly (durnukly) bolmaly;
- membranalaryň ýanynda ionlaryň mukdary ýokary bolýar, şol sebäpli çökündiler membranalaryň üstüne çökýärler we olary işden çykarýarlar.

Gaýdymly osmos hadysasynda esasy işleýän bölek – gaýdymly osmiki membranalaryň ýagyň ýokary bölüjilik ukyply (selektivlikli), uly udel geçirilijilikli, gurşawyň täsirine durnukly bolan ýarym geçiriji membranalaryň.

Membranalaryň selektivligi aşakda getirilen formula boýunça hasaplanýar:

$$\phi = 100 (C_s - C_f) / C_s = 100 (1 - C_f/C_s)$$

C_s we C_f - suwdaky we filtrdäki erän maddalaryň mukdary.

Geçirilijiligi:

$$V_f = K (\Delta P - \Delta P_o),$$

V_f – filtratyň göwrimi;

ΔP - suwuň basyşy (membranalardan öň we soň);

ΔP_o – osmiki basyşy;

K – membranalaryň geçirijiliginiň hemişeligi.

Gurluşy boýunça mebranalar iki tipli bolar:

- deşijiksiz (dinamiki we diffuzion);
- öýjükli – polimerly inçe gatlakly.

Tehnologiýada esasy asetatselülozly polimerly membranalary ulanylýar.

Materiallar – polietilen, politetraforetilen, porly aýnalar, folgalar.

Gaýdymly osmiki setatselülozly membranalary anizotrop strukturasyny bar – ýokarky gatlak işjen 0,25 mkm, onda bölünmek hadysalary geçýärler, we aşaky – iridäneli (100-200mkm) mebranalara mehaniki durnuklylygyny berýär. Olar 1 –8 Mpa basyşda işläp bolmagy mümkin, temperaturasy 0 – 30 ° we pH 3 – 8. Ultrafiltrasiýada nitratselülozly we polielektrolitly membranalary ulanýarlar.

Ters osmos hadysasy basyşdan, gidrodinamiki görkezmelerden enjamlaryň gurluşygyndan, suwdaky maddalaryň muktaryndan we gurluşygyndan, temperaturadan bagly. (seretmeli)

Membran elementleriniň görnüşi boýunça gaýdymly osmos enjamlary bolýar:

- ýalpak kameraly – filterpresli – membranalaryň üstünden paralel akym bilen hereket edende suw arassalanylýar;
- turba görnüşli – öýjükli turbalaryň içinde ýerleşen turba görnüşli membranaly enjam;
- rulonly – spiral boýunça rulon elementleriniň aralygynda suw herekete gelýär;
- boş süýüm görnüşindäki membranalar.

1. surat – 1 basyşda işleýän kameralar, 2- basyşsyz kameralar, 3 membranalar, 4- porly gatlaklar, 5 – drenaž kanallar. Membranalar we aralygynda ýerleşýän öýjükli plastinalar fiter-pres ýaly gurulýarlar. Membranalaryň aralygy 0,5 – 5 mm. Hemme enjamyň elementleri flans kömek bilen preslenen. Suw elementlerden geçip konsentrileşýär we konsentran ejjamdan (10 –50 % suwuň göwrimi) çykarylýar. Enjamyň effektiwligi pes.
2. 1- podložka, 2- membrana, 3 turba, 4 – arassa suwuň kamerasy. Esasy filtrelen elementi öýjükli trubalar (metaliki, keramiki, plastmasly) olaryň diametry 6-30 mm. Turbalar 2 tarapyndan kiçi-öýjükli podložkalar, üstünden membranalar ýerleşýärler. Suw turbadan ýokary basyşda geçip arassalanylýar.
3. 1- drenaž gatlak, 2 – membrana, 3 – separator –gözenek, arassa suwu aýrmak turbasy. Bu enjam paket ýaly (300-500mm, uzunlygy 0,6-2,5 m) – 2 membranalar – 1- öýjükli plastina we 2-gatlakly (gofrinlenen) list, - turbanyň üstüne spiral ýaly ýerleşýärler. Suw kanallardan geçýär, arassa suw öýjükler kömek bilen turbaga iweriýär. Kemçilik – agyr gurluşygy (montaž)

XV. Suwy duzsyzlandyrmak we süýji suwa öwürmek usullary

Suwlardan duzlary aýyrmak prosesi olaryň çykarylyş derejesinden baglylykda duzsyzlandyрма ýa-da süýji suwa öwürmek diýip atlandyrylýar. Suwy duzsyzlandyrlanda erän duzlaryň konsentراسیasy olaryň çökülen suwda saklanmagyna ýakyn çägä çenli peselýär, süýji suwa öwürmekde – suwuň hojaly-agyz maksatlaryny üçin ulanylmasynda ýol berilýän konsentراسیа çenli [5].

Suwy duzsyzlandyrmak we süýji suwa öwürmek usullaryny iki sanyesasy topara bölýärler: agregatlary ýagdaýyň üýtgemegi we üýtgemezligi bilen

Usullaryň birinji topara suwy ýokary tankydy temperaturada 1350⁰ gyzdyrmak distillýasiýasy, doňdurmaklyk, gazogidratly usul degişlidir.

Ikinjisine ionçalyşma elektrodialez ters osmosy, ultrafiltrasiýa, ekstraksiýa we beýlekiler degişlidir.

Tejribedesuwy işläp bejermeginiň has giňden ýaýrany distillýasiýa we ion çalyşma bolup durýar [5].

Usuly saýlamaklyk arassalaýan suwuň hiline talaplara, desganyň öndürijiligine we tehniki-ykdysady, oýlanmalara esaslanýar.

Ionçalyşma bilen suwy duzsyzlandyrmagyň bahasy suwda duzuň saklanmagyň ulalmagy bilen güýçli ösýär, şol bir wagtda suwy duzsyzlandyrmagyň çuňlugy peselýär. Şonuň üçinem ionçalyşma bilen

duzsyzlandyрма 1500-2000 mg/l az, bitaraplaşma derejeli we 5 mg ekwiwalent köp bolmadyk sulfatlary we hloridleri suwarymly saklanmaklygy suw üçin makul gerekdir. 1000 mg/l uly minirilizasiýa derejeli suwy duzsyzlandyrmak usulyny saýlamak ionçalyşmaly we çökündilemekli ýa-da beýleki usullary ýerli şertleriň hasaby bilen ykdysady taýdan deňeşdirmek arkaly geçirmelidi [5].

Suwda duzlaryň 1,5-2 g/l çenli saklanmagynda duzsyzlandyrmagyň ionçalyşmaly usulyny, 10 g/l köp çökündilenmäni doňdurmaklygy ýa-da ters osmosy, 2,5-1,5 g/l – elektrodializi ýa-da giperfiltrasiýany ulanmaklyk maslahat berilýär.

Desganyň ulanylyşynda suwy çökündiletmekli duzsyzlandyrmak we süýji suwa öwürmek [6].

Suwy çökündilmekli süýji suwa öwürmek we duzsyzlandyrmak usuly iň gadymy we giňden ýaýran usullara degişlidir. Ol suwy buglaryň indiki kondensasiýasy bilen bugartmaklyga esaslamandyr. Bugartmaklyk üçin ýangyç ýanandabölünýän, ýylylygy, buguň kondensasiýasynyň ýylylygyny, gün şöhleleriniň energiýasyny atomly reaktorlar we ş.m. ulanylýarlar [6].

Suwy dürli gurluşdaky bugardyjylarda çökündirilýärler. Ýönekeý bir basgançakly bugardyjy desga gazandan ybaratdyr, ol gazanda suwuň gaýnamagynda bug emele gelýär. Şeýle-de burunly bugardyjydan, bug kondensatoryndan, duzsuzlandyrlan suwuň ýygnaýjy suwdan we duzsyzlandyrlan suwy sarp edijä bermeklik üçin nasosdan durýar [6].

Suw gazanda 1 gaýnamaklyga çenli gyzyýar. Birinji bug gazandan bugardyjynyň burumyna gelýär, bu ýerde düýpli duzsyzlandyrlan suw kondensirlenýär.

Kondensirlenýän birinji bug bilen berlen ýylylygyň hasabyna, duzsyzlandyrlan suwdan ikilenji bug emele gelýär. Ikilenji bug kondensatora gelmek bilen kondensirlenýär we duzsyzlandyrlan suwuň umumy ýygnaýjysyna guýulýar, ol ýerden ol nasos bilen bellenilen ýerine berilýär.

Işlenilip bejerilýän suwa bildirilýän talaplardan baglylykda, alynan distilýat başdaky suw bilen duzuň berilen düzümine girýän ýagny ýetilýänçä garylýp bilner.

Köplenç köp basgançakly bugardyjy desga ulanylýar. Ýagny onuň artykmaçlygy başky birinji buguň birligine duzsyzlandyrlan suwuň ujypsyz uly mukdaryna almaklygyň başarylýanlygy bolup durýar. Bir basgançakly bugardylanda 1 t birinji buga 0,9 t töweregi duzsyzlandyrlan suw alynýan bolsa, iki basgançaklyga – 1,7, üç basgançaklyga – 2,4, dört basgançaklyga – 3,1 t töweregi we ş.m. [6].

Çöküdilimekli ýokary minerallaşan suwlary süýji suwa öwürmegiň we duzsyzlandyrmagyň has çylyşyrymly meselesi bugardyjylarda köpürjik emele gelmeginiň önüni almak bolup durýar [7].

Bugardyjy bilmezden önünçä suwy önünden ýumşatmaklyk üçin reagentli görnüşli äpet we gymmat bahaly desganyň desgalaşmasy zerurdyr, sebäbi natriniň uly saklanmaklygy bilen suwuň natriýalaşdyrylmagy suwuň ýeterlikli ýumşadylmasyny üpjün etmeýär. Şuňa degişlilikde suwuň önünden reagentli ýa-da kontinentli ýumşadylmasy bilen bilelikde suwuň köpürjik emele gelmesine bugardyjyny üflemeke duz erginini bilen bilelikde ýeňil aýrylýan, galynda

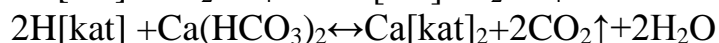
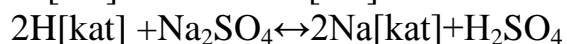
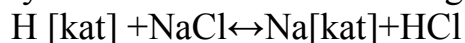
öwürmek maksady bilen, suwuň gazynyň içinde işlenilip bejerilisini geçirýärler [7].

XVI. Suwy duzsyzlandyrmagyň we süýji suwa öwürmegiň ionçalyşmaly usuly

Suwy süýji suwa öwürmegiň we duzsyzlandyrmagyň ionçalyşmaly usulyny başdaky suwda indikileriň saklanmasynda maslahat berilýär. 1500-2000 çenli duzlar, hloridler we sulfatlar 5 mg/l köp bolmadyk, 8 mg/l köp bolmadyk asylyp ölçenilen maddalar, 30 gradus ýokary bolmadyk suwuň reňkliligi, 7 mg/l O₂ köp bolmadyk permenganatly turşadyлма [7].

Tehnologikitleý çatgylarda suwuň uly turşadyлmasyna işjeňleşdirilen kömür bilen çökdürilen (AF – 3, AT – M, BAY, KAD) ýa-da mikroriftli anionitler (AB – 17-8, AB – 178 rc we beýlekiler) bilen çümdirlen, süzüjilere seretmeklik zerurdyr.

Usul suwy H – kationitli we OH-CO₃ ýa-da HCO₃ – anionitli süzüjileriň üstünden yzygiderli göýbermeklige esaslandyr. Netijede ionitleriň hereketi ionlary suwda saklanýan kationlara we anionlara garyşýar:



Suwy süýji suwa öwürmekligiň talap edilýän çuňňurlygyndan baglylykda bir, iki, we üç basgançakly desgalar taslanýlar. Ähli ýagdaýlarda suwdan metallaryň ionlaryny aýyrmaklyk üçin uly çalyşma syzgymly güýçli kislotaly H – kationitlerini ulanýarlar [7].

XVII. Gözenekli süzüjiler

Gözenek – umumy akymly suwlardan uly eremeýän, ýüzüp ýören hapalary tutmaklyk üçin ulanylýar. Şeýle galyndylaryň indiki arassalaryň desgasynda düşmegi turbalaryň we kanallaryň dykylmagyna, enjamyň hereket edýän bölekleriniň döwürmegine, ýagny kadaly işiň bozulmagyna getirip biler. Gözenekleri tegelek we göniburçly özenlerden ýasaýrlar. Olaryň arasyndaky kiçi aralyk 16-19 mm deň. Gözenekleri hereketlere we hereketsizlere bölýärler: mehaniki ýa-da el bilen arassalamakly, dik ýa-da ýapgytly ornaşdyrлан (akymly suwlaryň öz akymly we basyşly gelmeginde) [10]

El bilen arassalanylyşyny talap edýän, gözenekleri, eger hapalama mukdary – 0,1 m³/gije-gün geçmedik ýagdaýynda ornaşdyrylýarlar. Hapalamaň uly mukdarynyň bolmagynda mehaniki gazaýjyly gözenekleri ornaşdyrylýar. Gözenekde tutulan hapalary ýörite ownadyjyda ownadýarlar we gözenekleriňönünde suwuň akymyna gaýdyp berýärler. Gözenekleri ýükgalдыryjy abzallar bilen üpjün edilen, aýry otaglarda ýerleşdirilýär. Gözenekli jaýlarda hasaplama temperaturasyny 10⁰S deň, howa çalyşma esseligini bolsa – 5 kabul edýärler [10].

XVIII. Ulanylan suwlary zyýansyzlandyrmak

18.1. Suwy ýokançsyzlandymak

Ulanylan suwlaryň düzüminde potegen mikroorganizmleri bolup, olar ýer üsti suwlary zäherlenmäge ukyplydyrlar. Kesel ýaýradýjy mikroorganizmler, suwy durlamakda we biohimiki arassalaýyşda aýrylmaýarlar. Şonuň üçin mikroorganizimler ýok etmek üçin şu aşakdaky usullar ulanylýar.

- a) Hlorlamak.
- b) Şöhlelendirmek.
- c) Ozonlamak.

Häzirki döwürde köplenç suwuk hlor bilen ýokançsyzlandyrmak ulanylýar.

- a) Hlorlaýjy.
- b) Garyşdyryjy.
- c) Kontakt howuzlary.

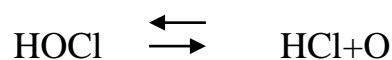
Zyýansyzlandyryş derejesi içege taýajygynyň titri bilen häsiýetlendirilýär. Işege taýajyklaryň özleri, zyýansyzam bolsa, olar suwuň düzüminde janly-jandaryň fiziologiki zyňyndylarynyň bardygyny görkezýär.

Koli titr=1 milli litr suwda 1 işege taýajygy.

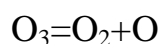
Kolli indeks= 1litr suwda 1işege taýajygy.

Ulanylan suwda koli titr 0,001-e deň bolsa, onda zyýansyzlandyryş doly geçen hasaplanýar.

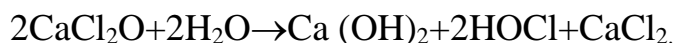
Hloryň suw bilen reaksiýasy:



Kislorodyň boşadylan atomy bakteriýalary okislendirýär. Ýokançsyzlandyrmak ozon bilen amala aşyrylanda:



Ulanylan suwlary hlorly hem zyýansyzlandyrylanda:



Ulanylan suwlary hlor bilen zyýansyzlandyrylanda, TGN görkezmesi boýunça hloryň atom ululygy:

- a) 10g/m³-mehaniki arassalaýyşdan soň;
- b) 5 g/m³ doly däl biohimiki arassalaýyşdan soň;
- c) 3 g/m³-doly biohimiki arassalaýyşdan soň.

Hlorlaýjy enjamyň öndüriligi şeýle kesgitlenýär:

$$Q_h = a \cdot Q_{\max \text{ sag}}; \text{ g/sag}.$$

Bu ýerde a-işjeň hloryň atomy.
Hlorly hek ulanylanda:

$$Q_{h.h} = \frac{100 \cdot a \cdot Q_{\max \text{ sag}}}{P}; \text{ g / sag}.$$

bu ýerde: P-işjeň hloryň göterimi: P=20%.

18.2. Hlor bilen ýokançsyzlandyrmak

Hlor howadan 2,45 esse agyrdyr we sarymtyl ýaşyl reňki bardyr. Hlor janly-jandar üçin örän howplydyr. Hlory şu aşakdaky ýagdaýlarda suwuklandyryp bolýar:

- a) -34⁰ sowadylanda.
- b) 5-7 atmosfera basyşda.

Hlor arassalaýjy desgalarla ýörite ballonlar arkaly getilýär. Häzirki döwürde, arassalaýjy desgalarla suwy hlorlamak üçin wakuum hlorlaýjylar ulanylýar. Hlor gaz görnüşinde pes basyşly bolany üçin, jaýa ýaýramaýar we howpsyzdyr. Hlorly bugardyjylar bolup çelekler we konteýnirler (w=0,4÷1m³). Hlory almaklyk 10-30 kg/sag. Hlorlaýjy, basyşy 0,25 MPa bolan suw üpjünçilik seti bilen üpjün edilendir. Hlorla torly jaý bir sagatda 12 gezek howa çalşygyny üpjün edýän wentelýator bilen üpjün edilendir. Howany sormaklyk jaýyň içinde aşakdan alynyp, jaýdan 5m ýokarda ýerleşýän turba bilen howa berilýär.

XIX. Garyşdyryjylar we kontakt howuzlary

Ulanylan suwlar bilen hlory garyşdyrmak üçin dürli görnüşli garyşdyryjylar ulanylýar. Häzirki döwürde ulanylan suwlary arassalaýjy desgalarla parşalyň latogy we Ýerşowyý garyşdyryjylar ulanylýar.

Garyşdyryjylarda suwuň tizligi $\vartheta = 0.6 \div 1.2 \text{ m/s}$.

Garyşdyryjylarda suwa bolan garşylyk şeýle kesgitlenýär.

$$h = \xi \frac{\vartheta^2}{2g},$$

bu ýerde: ξ -ýerli garşylygyň koeffisiýenti.

$$\xi=2,5.$$

Garyşdyryjynyň düýbüniň ýapgytlygy:

$$i \frac{h}{0.75B};$$

Ulanylan suwuň möçberine laýyklykda.

6-njy tablisa

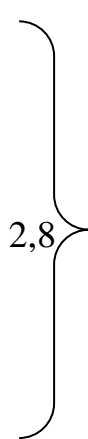
Q m ³ /g-g	B, mm	B, mm	L, m	ΣL, m	Δh, m
1400-4200	230	300	5,85	7,17	0,1
4200-7000	230	450	5,85	9,47	0,14
7000-32000	500	600	6,1	13,63	0,2
32000-80000	7000	900	6,6	13,97	0,2
80000-160000	1000	1200	6,6	14,97	0,34
160000-280000	1500	1300	7,1	15,3	0,35

Kontakt howuzlary, ulanylan suw bilen hloryň garyndysynyň, 0,5 sgatdan az bolmadyk wagtyň dowamynda bir sygymda saklanmagy üçin hyzmat edýär. Ulanylan suw arassalaýjy desgalardan, akdyrylyp suwaryşda ulanylýan bolsa, onda suwuň ekin meýdanlaryna çenli aralygy geçýän wagty 0,5 sagadyň içinde hasap etmelidir. Kontakt howuzlarynda hloryň täsiri esasynda koagulasiýa geçip, çyglylygy 98% möçberi mehaniki arassalaýyşdan soň 0,5e/m³ çökündi çökýär. Çökündini turşatman gyrmança guradyjy meýdançalara bermek bolar. Çökündini 5-7 gije-gündizden soň, howuzyň bir bölümüniň berilýän suwuny ýapyp, howuza howa berip, suwy bulandyryp howuzy boşadýarlar.

1. Hlorlanan suwuň howuza beriji turba.
2. Arassalanan suwy akdyryjy turba.
3. Howa beriji turba.
4. Howuzyň suwuny boşadyjy turba.
5. Çökündini aýyryjy turba.

Kontakt howuzlaryny, ulanylan suwuň möçberine baglylykda şu tablisadan alynýar:

7-nji tablisa

Göýberiş ukyby müň m ³	Bölüm sany	Ölçegleri		
		Ini m	Uzynlygy L m	Çuňlygy H m
25	2	6	18	 2,8
35	3	6	18	
50	4	6	18	
50	2	9	24	
70	3	9	24	
100	4	9	24	
100	3	9	36	
140	4	9	36	
140	3	9	48	
200	4	9	48	
280	6	9	48	

XX. Ulanylan suwlaryň biohimiki arassalanylyşy

Ulanylan suwlaryň biohimiki arassalanylyşy, suwuň düzümindäki erkin haldaky organiki hapalary okislendirmek üçin geçirilýär. Biohimiki arassalaýyş esasan aerob mikroorganizmleriniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Şonuň üçin, aerob mikroorganizmlerine oňaýly şert döretmeklik hökmanydyr. Oňaýly şert hökmünde ergin hapalaryň bolmagy, suwuň temperaturasynyň 7-30°C bolmaly, awyly maddalaryň bolmagy we şuna meňzeş hapalaryň suwuň düzüminde bolmazlygydyr. Biohimiki arassalaýyş tebigi we emeli usulda amala aşyrylýr.

Biohimiki usul - bu arassalamaklyk usuly, mikroorganizmleriň ýaşaýyşdurmasýnda, maddalary iýmit hökmünde ulanmaklyk ukybyna esaslanandyr. Organiki maddalar mikroorganizmler üçin uglerod çeşmesi bolup durýar.

Biohimiki usul bilen arassalamaklyga ugradyran, ulanylyp zyňylan suwlar. KBT (БПК) we KHT(ХПК) beýikligi bilen häsiýetlendirilýär. KBT(БПК) - bu kislorodyň biohimiki talaby, ýa-da biohimiki proseslerde organiki maddalary (nitrifikasiýa prosesiniň öz üçüne almaýar) kesgitli wagtda okislendirmek üçin harç bolan kislorodyň mukdary (2,5,8,10,20, gün), 1mg O₂ – da 1mg madda. Musal üçin: KBT₅ – 5 günde kislorodyň biohimiki talaby, nitrifikasiýa başlamazyndan öň.

KHT(ХПК) – kislorodyň himiki talaby, şeýle hem kislorodyň mukdary, okislenmek üçin harç bolan kislorodyň ekwiwalent mukdary. Suwda konsentrasiýasy 1mg O₂ – da, 1mg madda diýilip anladylýar.

Organiki maddalary mikroorganizmler, bilen kontaktlaşdyrmak bilen olar suwy öwürlip, böleklerin dargaýarlar we uglerodyň 2 okosidi, nitrat we sulfat ionlary we beýlekiler emele gelýär.

Maddanyň beýleki bölegi biomassanyň emele gelmegini getirýär. Organiki maddalaryň dargamagy biohimiki okislenme diýilip atlandyrylyrýar. Käbir

organiki maddalar eñil okislenmek ukyba eýedirler, kábiri bolsa hiç-hili okislenmeýärler ýa-da örän haýal okislenýärler.

Ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamagyň biohimiki usullarynyň aerob we anaerob usullary bellidir.

Aerob usullary mikroorganizmleriň aerob toparlaryny ulanmaklyga esaslanandyr. Bu mikroorganizmleriň ýaşamagy üçin hemiçe kislorodyň gelip durmagy we temperaturanyň 20° - 40°C bolmagy hökmandyr. Kislorodyň we temperaturanyň reziminiň üýtgemegi bilen m/o-ň sany hem üýtgeýär.

Aerob arassalamakda m/o-ň işjeň palçykda ýa-da biogatlakda kultiwirlenýär. Biohimiki arassalamyň anaerob usuly kislorodsyz geçýär, olary esas çökündileri zyýansyzlandyrmak üçin ulanýarlar.

XXI. Tebigi usulda biohimiki arassalaýyş

Bu usulda biohimiki arassalaýyş, suwuň toprakdan süzülip geçende, topragyň üstünde ýuka biologiki kesmegiň emele gelmegi esasynda amala aşyrylýar. Biologiki kesmek durşy bilen diýen ýaly aerob mikroorganizmidir. Biohimiki arassalaýyş suwlaryň ekin meýdanlarynda we süzülip siňdirilýän meýdançalarda geçirilýär. Suwarylan we siňdiriji meýdançanyň umumy meýdanynyň uzynlygy şu formula bilen tapylýar.

$$\text{Şu} = \text{Şp} + \text{Şä} + K(\text{Şp} + \text{Şä}), \text{ga}$$

Şp-peýdaly meýdanyň ululygy, ga

Şä-ätiyaçlyk meýdanyň ululygy, ga

K-meýdançadaky çekilen çilleriň we ýollaryň tutýan meýdanyny hasaba alýan koefisient. $K=0.15-0.25$.

Peýdaly meýdanyň ululygy şu formula bilen kesgitlenýär.

$$\text{Şp} = Q_{\text{ort}}/q_0, \text{ga}$$

Bu ýerde q_0 - suwarylýan ýere berilýän suwuň möçberi m^3/ga , bu ululyk ekilýän ekinleriň suw talap edijiligi esasynda alynmalydyr.

Ätiyaçlyk meýdanynyň ululygy şu formula bilen tapylýar.

$$\text{Şä} = a \cdot Q_{\text{ort}}/q_s, \text{ga}$$

Bu ýerde a -hapalanan suwuň meýdança goýberilýän möçberini kesgitleýän kofisient. bu kofisient howanyň ortaça ýylylyk temperaturasyna esaslanyp kabul edilýär.

Q_s -siňdriji meýdança goýberilýän suwuň möçberi, m^3/ga .

Siňdriji meýdançalar hasaplananda tapylan meýdanyň ululygynyň 10% ätiyaçlyk üçin goşmaça kabul edilýär. Suwarymly ýerleriň kartalarynyň ululygy 5-8ga barabar bolup, ininiň uzynlygyna bolan gatnaşygy hem 1:4-1:5 deň

bolmalydyr. Eger hapalanan suw öňden taýýarlanan kartalara goýberilmeli bolsa, onda kartalaryň ululyk ölçeglerini üýtgetmek hökman dälär.

Ulanylan suwlar biohimiki arassalaýyş üçin oba hojalygynyň ekin meýdanlaryna berilende, ekin meýdanlarynyň ulanylan suwlary kabul edýän meýdanyny hasaplamakda ortaça suwaryş normasy ulanylýar.

Suwaryş normasyny, haýsy ýerleriň, haýsy ekin üçin niýetlenendigini takyklandan soňra şeýle hasaplanýar.

$$Q_{os}=n_1 \cdot Q_1+n_2 \cdot Q_2+\dots+n_n \cdot Q_n$$

Bu ýerde $n_1+n_2+\dots+n_n=1$. umumy meýdandan ekinlere degişli paýy.

Q_1, Q_2, \dots, Q_n - ekinleriň suwaryş normalary m^3/ga möwsüm

Şeýlelikde $S=Q_{gg} \cdot tmöwsüm / Q_{os}$, ga

Mysal üçin

Pagta –ekilmeli ýeriň 30% $Q_p=5000m^3/ga$ möwsüm.

ýorunja -ekilmeli ýeriň 50% $Q_y=7000m^3/ga$ möwsüm.

Mekgejöwen-ekilmeli ýeriň 20% $Q_m=6000m^3/ga$ möwsüm.

Şeýlelikde

$$Q_{os}=0.3 \cdot 5000+0.5 \cdot 7000+0.2 \cdot 6000=6200$$

Ekin meýdanlarynyň tutýan umumy meýdany:

$$F=Q_{gg} \cdot tmöwsüm / Q_{os}=20000m^3/gg \cdot 150gün / 6200=484ga.$$

Ulanylan suwlar arassalaýjy desgalaran ekin meýdanlaryna çenli turbalar arkaly, meýdanlarynda bolsa ýörite ýaplar, nowalar arkaly berilýär. Ekin meýdanlary ýörite açyk we ýapyk drenaž setleri bilen üpjün edilýär. Drenaž setlerinden suw, zeý suw akabalaryna bermek bolar. Ekin meýdanlary bilen, ilatly ýeriň arasynda sanitar gorag aralyk 500-1000 m barabardyr.

Ekin meýdanlarynda biologiki arassalaýyşdan soňra, arasalanylan suwuň kislorodyň biohimiki harçlanylyşy 10-15mg/l, bakterriýalaryň möçberi bolsa 99.9% azalýar.

XXII. Işjeň gyrmançanyň we biogatlagyň düzümi

Işjeň palçyk janly organizmlerden we gaty substratdan durýar. Ýanly organizmler bakteriýalaryň toplanmagydyr, olar organizmler, ýeke-täk bakteriýalar, gurşyklar, kömelekler, drožlar, aktinomisetler we käbir suwatylar, mör-möjekleriň liçinkalary, leňneçler we ş.m. Palçykda bar bolan, ýagny toplanan m/o-ň toplumyna biosenoz diýilýär. Işjeň palçygyň biosenozynda m/o-ň we ýönekeýjeleriň 12-görnişi bolýar.

Işjeň palçykda bakteriýalary toplanmagy ýukajyk gatlak bilen gurşalandyr (karsulalar bilen). Şeýle toplanmalara zoogleýa diýilýär. Zoogleýalar işjeň

palçygyň gurluşyny gowulaşdyrmaga we onuň çökmegine hemde dykyzlanmagyny gowulaşdyrmaga ukyplydyr.

Işjeň palçygyň gury maddasy – 70-90% organikio we 30-10% organiki däl maddalary saklaýar. Işjeň palçykdaky substrat 40% -te golaý bolup, olar gaty, dürli suw organizmleriň we suwotularyň ölen bölegidir.

Işjeň palçykda organizmleriň 4-görnüşiniň wekillerine gabat gelmek bolýar: Sapkad görnüşler, žgutikler, kirpijek görnüşler we infororlar. Ýönekeýjeler organiki hapalary dargatmaklyga yzygider gatnaşman, olar ýöne bakteriýalary köp bölegini ýuwurýarlar (Bir infuror öz organizmde 20 müňden 40 müň bakteriýany geçirýär) Bu bolsa işjeň palçygyň optimallygyny saklaýar. Olar palçygyň çökmegini we ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamagy ukyplaşdyrýarlar.

Kolowratkalar – mikroskopiki organizm bolup, onuň uzynlygy 0,01 – 2,5 mm deňdir. Olar diňe ulanylyp zyňylýan suwlarda kislorod bar bolsa bolýar. Olar bakteriýalar we ýönekeýjeler bilen iýmitlenýärler.

XXIII. Biohimiki okislenmegiň tizligine täsir edýän dürli faktorlar

Okislenmegiň tizligi, organiki maddalaryň konsentrasiýasyna, ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamaga berelende geňligine we olaryň düzümindäki garyndylara bagly bolýarlar. Berlen derejede suwy arassalamak üçin biohimiki reaksiýalaryň tizligine täsir edýän esasy faktorlar: akymyň konsentrasiýasy, ulanylyp zyňylýan suwlarda kislorodyň saklanmagy, temperatura we sredanyň PH-y, biogen elementleriň şeýle hem agyň meteller bilen mineral duzlaryň saklanmagy.

Ulanylyp zyňylýan suwlaryň temperaturasy ýokarlança, onda biohimiki reaksiýalaryň tizligi hem ýokarlanýar.

Ýöne tejribede onyň temperaturasyny 20-30°C aralykda saklaýarlar.

Görkezilen temperaturadan geçse, onda m/o-ň ölmegine getirmegi mümkin.

Arassalamagyň tizligine ulanylyp zyňylýan suwlaryň düzümindäki mineral maddalar rugsat berilýän konsentrasiýadan geçmegi otrisatel täsir etmegi mümkin.

Biogen elementler: Biohimiki okislenme reaksiýalaryň üstünliki geçmegi üçin ulanylyp zyňylýan suwlarda biogen elementleriň we mikroelementleriň bolmagy hökmandyr: N,S,P; Mg, Ca, Na, Cl, Fe, Mn, Mo, Ni, Co, Zn, Cn. Bu elementleriň içinde N, P we K esaslaryň biri bolup, olar biohimiki arassalamakda ýeterlik mukdarda gatnaşmagy hökmandyr.

Galanlary bolsa kadalaşdyrylmaýar, sebäbi olar suwda ýeterlik mukdarda.

Azodyň ýetmezçiligi organiki maddalaryň, hapalaryň okislenmegini saklaýar we kynlyp bilen çökyän palçygyň emele gelmegini getirýär. Fosforyň ýatmezçiligi bolsa sapak görnüşli bakteriýalaryň köpelmegine getirýär, bu bolsa işjeň palçygyň çişmeginiň esasy sebäbi bolup durýar, çökmekligi ýaramazlaşýar we arassalaýjy desgadan çykarmak kynlaşýar, palçygyň ösmegi gowşaýar we okislenmegiň intensiwligi peselýär.

Biogen elementler, mikrob öýjüginde ýerleşýän birleşme görnüşinde, fosfor bolsa – fosfor kislotasy görnüşinde bolsa.

Eger-de ulanyp zyňylýan suwlarda azot, fosfor we kaliý ýetmezçilik etse, onda olara şol elementleriň dökünlerini goşýärlar. Bu elementler düzmuş hojajykda ulanyp zyňylýan suwlarda ýäterlik, şonyň üçin bu suwlary senagatyň akyndylary bilen, bile arassalança, onda olara biogen elementleri goşmak gerik däl.

XXIV. Biohimiki arassalamagyň aerob usullary

Biohimiki arassalamagyň aerob prosesleri emele we tebigy şertlerde gerip bilýärler. Arassalamak tebigy şertlerde oraşeniýa meýdanynda, filtrasiýa meýdanlarynda we biologiki howandanlarda geçýär. Emele şertlerde bolsa dürli konstruksiýaly aerotenklerde we biofiltrlerde geçýär.

Desgalaryň görnüşleri saýlananda zawodyň ýerleşen ýerlerini, klimatyň şertlerini, suwüpjünçilik çeşmesini, senagatda we durmuş-hojalykda ulanylan suwlaryň göwrümini we hapalanyş konsentrasiýasyny göz önünde tutmagy.

Emele şertlerde, desgalarda arassalamaklyk prosesi, tebigi şertlere seredeniňde tiz geçýär.

Suwaryş meýdany – bu agrokultiwirlemek maksady üçin we ulanylyp zyňylýan suwlary arassalam üçin ýörite taýýarlanan ýer bölekleri. Suwaryş meýdanynda ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamaklyk toprak mikroflorasynyň gününň, howanyň we ösümlikleriň ýaşayş ukyplyklarynyň täsiri astynda geçýär.

Biologiki arassalamaklyk geçen, oraşeniýa meýdany çyglaşýar we däneli ösümlikleri, otlary, gök-önümleri, şeýle hem agaşlary ösdürip ýetişlirmek üçin dökün hökmünde ulanmak bolýar.

Biohimiki howdanlar_ - 5-4 gatlak kaskad prudlaryndan ybarat bolup, olarda uly bolmadyk tizlik bilen durlanan ýa-da arassalanan ulanyp zyňylýan suwlar geçýär. Olar biologiki arassalamany doly gutarmak üçin niýetlenen we kompleksleýin arassalamak üçin niýetlenýär.

Aerotenklerde arassalamak. Demir beton ýasalan aerirleýji desgalara Aerotenkler diýilýär. Aerotenklerde arassalamak prosesi, ondan aerirlenen ulanylan suwuň garyndysynyň we işeň palçygyň akyp geçmegi bilen geçýär. Aerasiýa suwy kislorotdan doýurmak we palçygy gaýmalaşyp ýörin ýagdaýda saklamak.

Ulanlyp zyňylýan suw çökdüriji 1 ugradýarlar, ol ýerde gaýmalaşyp ýören maddalar aýrylýar. Bu ýere çökdürmekligi gawulaşdyrmak üçin artykmaç palçygyň bir bölegini goşmak bolýar. Soň durlanan suw aeratordan öňki – usrednitele bolýar 2 . Şol ýerede artykmaç palçyk ikilenji çökdürijiden ugradýarlar. Bu ýerde ulanylyp zyňylan suwlar 15-20 min dowamynda howa bilen aerirlenýär-käbir ýagdaýlarda gerek bolsa, aetatardan öňkä-usrednitele neýtrallaşdyryjylar we ýokamly maddalar goşmak bolýar.

Soňra suw usrednitelden çykyp, işeň palçyk sirkulirlenýän aerotenka barýar 3. Aerotenklerde geçýän biohimiki prosesler iki etaba bölünýär: 1) işeň palçygyň üstgatlagynyň absobsiýasy, ýagny organiki maddalary we ýeňil okislenýän mineral maddala, kislorody intensiw talap etmek bilen sormagy. 2) gowşak oksidlenýän organiki maddalaryň okislenmegi, işeň palçygyň regenirasiýasy. Bu etapda kislorody gowşak talap edýär.

Düzgün bolsa ýaly aerotenk iki bölekden bolýar: regenerator (umumy görümiň 25%) we esasy arassalamak prosesi geçýän bölegi hususy aerotenk. Regeneratoryň geçmegi güýçli konsentrasiýaly ulanylyp zyňylan suwlary arassalamaga mümkinçilik berýär we agregatyň öndürjiligini ýokarlandyrýar.

Aýerotenklerden öň ulanylyp zyňylýan suwlar 150mg/l-den gowrak gaýlamaşýan bölejikleri we 25 mg/l-dan gowrak bolsa neftönümlerini saklamalydyr. Arassalanýan suwuň temperaturasy 6 °S-den pes; 30 °S-dan ýokary bolmaly däl. PH-y 6,5-9 aralykda bolýar.

Ulanylyp zyňylýan suwlar içjeň palçyg bilen kontaktlaşandan soňra, ikinji çökdürijä bolýar, ol ýerde suw bilen palçygyň bölünmegi bolup geçýär.

Palçygyň uly bölegi aerotenka gaýtarylýar, artykmajy bolsa, aeratordan öňki-usrednitele iberilýär.

Aerotenk açyk basseýin görnüşinde-dir we aerasiýa geçmek üçin enjamlar bilen gurnalandyr. Olar iki, üç-, we 4-koridorly bolýarlar. Aerotenkleriň çunlugy 2-5m.

Aerotenkler II-63 suratdan aerotenk çökdüriji, ikilenji çökdüriji bilen birleşdirilen.

Aerosiýa zona, çökdüriji zonadan bölünýär. Ulanylyp zyňylýan suwlar merkeze berilýär, çykyrlanda lotok bilen çykarylýar 1. Çökdüriji zonada gaýmalaşýan işjeň palçygyň suwlar süzülýär. Artykmaç işjeň palçyk goýmalaşýan gatlakdan trybanyň kömegi bilen çykarylýar. Uzyna gaýtarylan işjeň palçyk aerasiýa zona barýar.

II-64 surat Aerotenk – durbaýjy. Ulanylyp zyňylýan suwlar aerasiýa zona barýar we ol ýerde işjeň palçyk bilen aerirlenýär. Soňra garyndy öpişge 1 kömegi bilen durlaýjy zona geçýär, soňra degarasiýa geçýär.

Durlama zonada işjeň palçygyň gatlagy ýüze çykýar we gatlakdan palçykly garyndy süzüýär. Arassalanan suw lotoga barýar we aerotenkden çykarylýar.

II-65 surat. Iki kameraly aerotenk-çökdüriji, aerotenk-gurlaýja meňzeşrâkdir. Bularda aerasiýa zona wertikal perforirlenen garçylyk bilen iki kamera bölünýär. Birinji kamerada palçykly garyndynyň kislorod bilen doýmagy we işjeň palçygyň hapalary sarmagy bolup geçýär, ikinji kamerada sorulan hapalaryň okislemegi we işjeň palçygyň stabilleşmegi bolup geçýär. Artykmaç palçyk durlama zonadan çykarylýar.

Mälim bolşy ýaly durlaýjylaryň ähli görnüşleriniň ulanylan suwlary durlaýyş derejesi 60%-den geçmeýär. Eger-de ýokary derejeli durlaýyş almaly bolan ýagdaýynda ulanylan suwlary durlaýyşdan öň howalandyrmak we biokogulýasiýalaşdyrmak işleri geçirilýär. Eger-de diňe howalandyrmak usuly ulanylan ýagdaýynda suwuň durlanyş derejesi 8-10% ýokarlanýar. Eger-de howalandyrmakdan başga-da biokogulýasiýa geçirilende, ýagny durlanmaga degişli suwuň düzümine ikinji durlaýjydan alynan işjeň gyrmança goşulan ýagdaýynda 15-20% ýokarlan-dyryp bolýar. Durlaýjydan öň ulanylan suwlara goşulan howanyň möçberi 0.5m³ -1m³ suwa barabardyr. Howa goşmaklyk usuly durlaýjynyň önündäki howaqda ýa-da ýörite preaeratorlarda geçirilýär. Suwuň howalandyryş wagty 20min. Barabardyr. Eger-de suwuň düzümine howadan başga işçi gyrmança goşulanda ulanylan suwlaryň K.B.H-ň derrejesiniň peselýändigini

bellemek gerek, işjeň gyrmançanyň goşulýan atymy 400mg/l çenli kabul edilyär. Şu aşakdaky çyzgyda kese durlaýjynyň öň guralan preaerator görkezilendir.

Çökündileri zyýansyzlandyrmak we ulanmak. Zyýansyzlandyryjy desgalar. Mälim bolşy ýaly birinji we ikinji durlaýjylarda ulanylan suwlaryň düzümindäki çökmäne degişli we ukyply hapa bölekleri çökündi görnüşinde çökýärler. Şol çökündileriň 80%-i organiki hapalardyr. Ondan başgada çökündiniň düzüminde azot, fosfor, kaliý we şuna meňzeş maddalar bolup ösümlikler üçin ýaramly dökün hokmünde ulanmak mümkinçiligi bardyr. Şuna garamazdan minerallaşdyrylmadyk we çygсызlandyrylmadyk çökündileri dökün hokmünde ulanmak maslahat berilmeyär. Sebäbi şol maddalar ösümlikler tarapyndan erbet kabul edýär. Birinji durlaýjyda çöken we ortaça 95-96% çyglylygy bardyr. Ikinji durlaýjyda çöken çökündä işjeň gyrmança diýip at berilyär we örän çyglylygy yokarydyr 99%-e barabardyr. İşjeň gyrmançada aerob mikroorganizmler bardyr.

Şu çökündileri zyýansyzlandyrmak we çygсызlandyrmak işleri ýörite desgalarda geçirilyär. Çökündileri minerallaşdyrmak iki fazada amala aşyrylyär:

1. Turşatmaklyk fazasy. Şu fazada köp kislotalar emele gelyär we wodorod görkziji 7-den kiçidir.

2. Aşgarlaşdyryş fazasy. Birinji fazada emele gelen kislotalar ikinji fazada dargayarlar, netijede dürli gazlar esasan metan gazy (80%) bölünip çykýar.

Metan gazynyň iň pes ýylylyk berijilik ukyby 20000 kJ/kg barabardyr. Çökündileriň minerallaşdyrmak turşamak prosesi mezofil we termofil ýagdaýlarda amala aşyrylyär. Mezofil ýagdaýdaky çökündi 33°-a çenli we termofil ýagdaýda 53°-a çenli gyzygynlykda amala aşyrylyär. Çökündiniň minerallaşdyrmak wagty çökündileriň temperaturasyna göni proporsionaldyr. Mysal üçin çökündiniň temperaturasy 20-25° bolanda minerallaşdyryş wagty bir aýa barabardyr. Eger-de çökündiniň temperaturasy 50°-dan az bolmadyk ýagdaýynda minerallaşdyryş 7-8 güne deňdir. Çökündini zyýansyzlandyrmak ýagny minerallaşdyrmak septiklerde, iki gat durlaýjylarda, metantenklerde we stabilizirijilerde amala aşyrylyär.

XXV. Ulanylan suwlaryň çökündilerini işläp zyýansyzlandyrmak we ulanmak

Mälim bolşy ýaly durlaýjylaryň ähli görnüşleriniň ulanylan suwlary durlaýyş derejesi 60%-den geçmeýär. Eger-de yokary derejeli durlaýşy almaly bolan ýagdaýynda ulanylan suwlary durlaýşdan öň howalandyrmak we biokogulyýasiýalaşdyrmak işleri geçirilyär. Eger-de diňe howalandyrmak usuly ulanylan ýagdaýynda suwuň durlanyş derejesi 8-10% yokarlanýar. Eger-de howalandyrmakdan başga-da biokogulyýasiýa geçirilende, ýagny durlanmaga degişli suwuň düzümine ikinji durlaýjydan alynan işjeň gyrmança goşulan ýagdaýynda 15-20% yokarlandyryp bolýar. Durlaýjydan öň ulanylan suwlara goşulan howanyň möçberi 0.5m³ -1m³ suwa barabardyr. Howa goşmaklyk usuly durlaýjynyň önündäki howdanda ýa-da ýörite preaeratorlarda geçirilyär. Suwuň

howalandyryş wagty 20 minuta barabardyr. Eger-de suwň düzümine howadan başga işçi gyrmança goşulanda ulanylan suwlaryň K.B.H-ň derrejesiniň peselýändigini bellemek gerek, işjeň gyrmançanyň goşulýan atymy 400 mg/l çenli kabul edilýär. Şu aşakdaky çyzgyda kese durlaýjynyň ön guralan preaerator görkezilendir. Çökündileri zyýansyzlandyrmak we ulanmak. Zyýansyzlandyryjy desgalar.

Mälim bolşy ýaly birinji we ikinji durlaýjylarda ulanylan suwlaryň düzümindäki çökmäne degişli we ukyply hapa bölekleri çökündi görnüşinde çökýärler. Şol çökündileriň 80%-i organiki hapalardyr. Ondan başgada çökündiniň düzüminde azot, fosfor, kaliý we şuna meňzeş maddalar bolup ösümlikler üçin ýaramly dökün hokmünde ulanmak mümkinçiligi bardyr. Şuna garamazdan minerallaşdyrylmadyk we çygsyzlandyrylmadyk çökündileri dökün hokmünde ulanmak maslahat berilmeýär. Sebäbi şol maddalar ösümlikler tarapyndan erbet kabul edýär. Birinji durlaýjyda çöken we ortaça 95-96% çyglylygy bardyr. Ikinji durlaýjyda çöken çökündä işjeň gyrmança diýip at berilýär we örän çyglylygy ýokarydyr 99%-e barabardyr. İşjeň gyrmançada aerob mikroorganizmler bardyr.

Şu çökündileri zyýansyzlandyrmak we çygsyzlandyrmak işleri ýörite desgalarda geçirilýär. Çökündileri minerallaşdyrmak iki fazada amala aşyrylýar.

1. Turşatmaklyk fazasy. Şu fazada köp kislotalar emele gelýär we wodorod görkezijisi 7-den kiçidir.

2. Aşgarlaşdyryş fazasy. Birinji fazada emele gelen kislotalar ikinji fazada dargayarlar, netijede dürli gazlar esasan metan gazy (80%) bölünip çykýar.

Metan gazynyň ýylylyk berijiligi 5000 kkl. barabardyr. Çökündileriň minerallaşdyrmak turşamak prosesini mezofil we termofil ýagdaýlarda amala aşyrylýar. Mezofil ýagdaý çökündi 33°-a çenli we termofil ýagdaýda 53°-a çenli gyzgynlykda amala aşyrylýar. Çökündiniň minerallaşdyrmak wagty çökündileriň temperaturasyna göni proporsionaldyr. Mysal üçin çökündiniň temperaturasy 20-25° bolanda minerallaşdyryş wagty bir aýa barabardyr. Eger-de çökündiniň temperaturasy 50°-dan az bolmadyk ýagdaýynda minerallaşdyryş 7-8 güne deňdir. Çökündini zyýansyzlandyrmak ýagny minerallaşdyrmak septiklerde, iki gat durlaýjylarda, metantenklerde we stabilleşdirijilerde amala aşyrylýar.

25.1. Septikler

Ulanylan suwlary akdyryjy we arassalaýjy ulgamdan daşda ýerleşen aýratyn jaý we jaý toplumy lagym ulgamlary kabul edilende esasy desga septikler. Septiklerde suwlary durlaýyş we çökündi turşadyş işleri amala aşyrylýar.

Septigiň aýratyn görnüşi.

Çökündiniň zyýansyzlandyrylyşy birinji faza esasynda amala aşyrylýar. Çökündiniň turşamaklyk prosesi 4-6 aýyň dowamynda amala aşyrylýar. Septigiň göwrümi. $W_s = (0.5-1) Q_{gg}$, W_s -septigiň turşadyjy böleginiň göwrümi.

$W_{st}(1ad) = 60.5I$, $\Sigma W_{st} = W_{1ad} NG$, NG -adamlaryň getirilen sany.

Septikler ulanylanda çökündileriň turşadylmagy sebäpli gazlaryň bölünip çykmagyna getirýär. Gazlar suwdan ýeňil bolany üçin suwuň ýüzüne çykýar we uşajyk hapa maddalaryň suwuň ýüzüne çykyp biologiki kesmek emele gelmegine

eltýär. Şunlukda suwuň zäherlenmek howpy ýüze çykýar. Şol sebäplere görä septikler köp ulanylmaýar.

25.2. Iki gatly durlaýjylar

Ulanylan suwlaryň gije-gündizdäki möçberi 10000m^3 -dan köp bolmadyk ýagdaýynda iki gatly durlaýjylar suwy durlamak we çökündini zyýansyzlandyrmak üçin peýdalanylýar. Iki gatly durlaýjylaryň beýikligi 6-7m-den az bolmaýar we onuň diametri 9-10m-e deňdir. Iki gatly durlaýjylarda çökündiniň minerallaşdyryş prosesini iki faza esasynda amala aşyrylýar. Çökündiniň minerallaşdyrylyşy $10-20^\circ\text{C}$ ýylylykdan köp bolmaýar. Çökündini gyzdymaklyk mümkinçiligi ýok. Sebäbi iki gatly durlaýjynyň suwy durlaýjy böleginiň düýbi uzboýuna yşy bardyr. Şol yşyň üsti bilen çökündiler durlaýjyň aşaky bölegine ýagny çökündini minerallaşdyryjy bölegine berilýär.

Durlaýjy bölümiň göwrümi $W_d = q_{\max} T$, bu ýerde T -suwuň durlanyş wagty, $W_{\text{ç}}(1\text{ad}) = 20l$, $\Sigma W_{\text{ç}} = W_{\text{ç}}(1\text{ad}) N_G$.

Iki gatly durlaýjylarda çökündiniň zyýansyzlandyrylyşy, ýagny minerallaşdyrylyşy iki fazada amala aşyrylýar.

25.3. Metantenkler

Metantenk diýilip üst görnüşi tegelek ýokarsy we aşagy konus görnüşli demir-beton howuzlar bolup, çökündileri minerallaşdyrmak üçin ulanylýar. Metantenkiň ortaky silindr böleginiň age ric 10-15m, beýikligi bolsa 15-17m-e barabardyr. Metantenkler çökündi zyýansyzlandyryjy desgalaryň arasynda iň kämilidir. Metantenklerde çökündini minerallaşdyrmak $50-55^\circ\text{C}$ -da geçirilýär. Olarda çökündini gyzdymak üçin ýokary we orta basyşly bug bermek esasynda amala aşyrylýar. Eger-de berilýän bug orta basyşly bolanda onda bug çökündini sorujy enjamyň sorujy turbasyndan berilýär. Metantenklerde minerallaşan çökündini aşaky böleginden $d-200\text{mm}$ -den az bolmadyk turbalar arkaly çykarylýar. Zyýansyzlanmaga degişli çökündi metantenkiň ýokarky bölümüne berilýär. Çökündiler minerallaşan ýagdaýynda bölünip çykýan gazlar metantenkiň ýokarky böleginde ýerleşýän ýörite gaz ýygnaýjy kolpakda ýygnanap gaz geçiriji turbalar arkaly gazgolderlere berilýär. Şeýlelikde metantenklerde 1m^3 çökündiden 20m^3 gaz bölünip çykýar. Şol gazlaryň esasy bölegi ýagny 80-85% metan gazydyr we ulanmaga degişlidir.

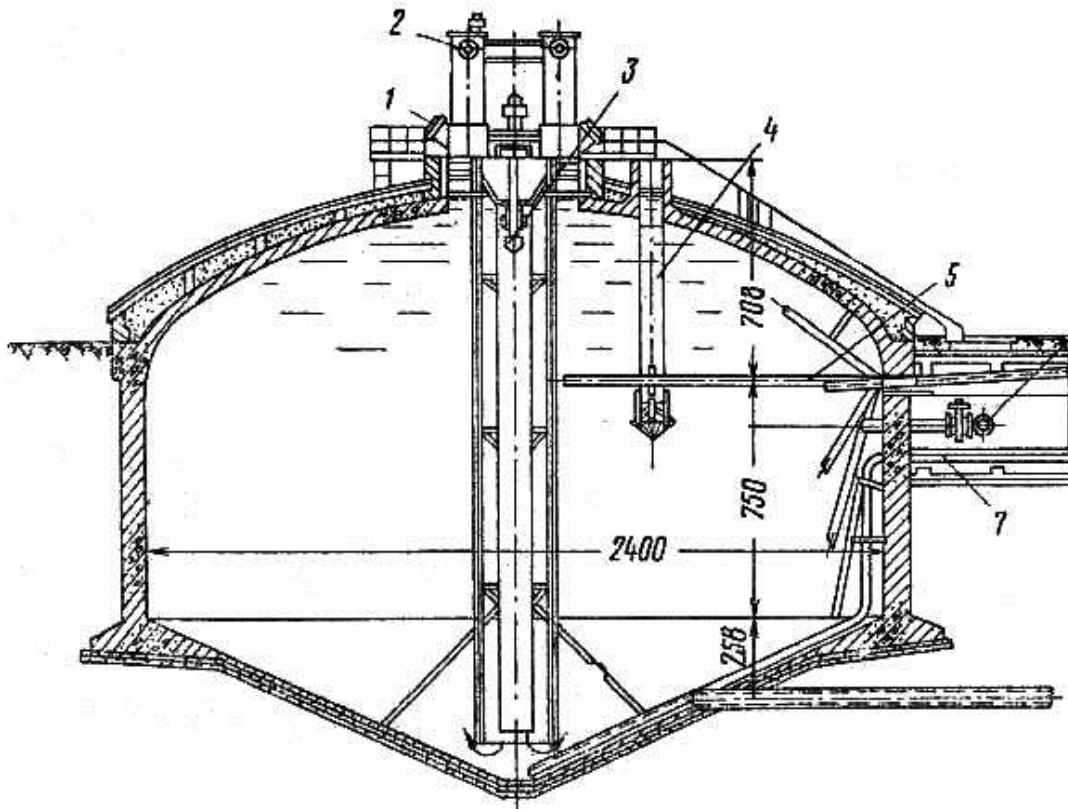
Metantenkleriň iki görnüşi bardyr. 1- gozganmaýan gapakly, 2- ýüzýän gapakly metantenk.

Ýüzýän gapakly metantenklerde gazyň partlama howpy ýokdur we gapagyň aşagynda gazyň akumulýasiýasy bolany sebäpli gazgolderiň göwrümi 50% azaldylyp biliner. Ondan başgada gapak bilen çökündiniň aralygynda biologiki kesmek emele gelmeýär.

1. Zyýansyzlandyrmaga degişli çökündini beriji turba.
2. Minerallaşdyrylan çökündini metantenkden aýryjy turba.
3. Metantenkde bug beriji turba.

4. Bölünip çykan gazlary akdryjy turba.
5. Metantenkiň aşaky böleginden turşan çökündileri ýokarky bölege beriji turba.
6. Ýüzýän gapak.
7. Gapagyň hereketini çäklendiriji.

Ulanyşda giň gerim alan gozganmaýan gapakly metantenklerdir. Bu desganyň ulanylyşy ýönekeýdir.



9-njy surat. Metantenk.

1. Gözegçilik gapagy.
2. $d=200\text{mm}$ gaz geçiriji.
3. Perli garyjy.
4. Agyp dökülýän suw üçin turba.
5. $d=250\text{mm}$ çyg çökündini we işjeň gyrmançany ýüklemek üçin turba.
6. Metantenke bug bermek üçin $d=300\text{mm}$ inžektor.
7. Metantenkiň konus böleginden turşadylan çökündini çykarmak üçin $d=250\text{ mm}$ turba.

$$Ç_g = (C \cdot K / 1000 \cdot 1000) \cdot Q_{gg} ,$$

Bu ýerde C-çökmäge degişli we ukyply hapa bölekleriniň başdaky toplumy. K- birinji durlaýjyda çökyän uly fraksiýalaryň agramyny hasaba alyjy kofisent.

İkinji durlaýjydan gelyän işjeň gyrmançanyň gury haldaky möçberi.

$$Gg=(C(1-\Theta)n-b/1000\cdot1000)\cdot Qgg$$

Bu ýerde n-işjeň gyrmançanyň köpeliş deňsizligini hasaba alýan kofisent. B-ikinci durlaýjyda çökmeyän hapa bölejikleriniň möçberi tabl-dan alynýar.

Eger-de biohimiki arassalaýyş biosüzüjilerden geçirilende ikinji durlaýjyda çökyän biohimiki kesmegiň gury haldaky möçberi şu formula bilen kesgitlenýär. $Bg=28\cdot NG/1000\cdot1000$, bu ýerde 28-biologiki kesmegiň bir adama degişli g-g möçberi(gr). Soňra birinji we ikinji durlaýjydan gelyän çyg çökündiniň we işjeň gyrmançanyň ýa-da biologiki kesmegiň çyglylygy hasaba alýan möçberi hasaplaýarys.

$$Mç=Çg\cdot100/(100-Pç)\gammaç, m^3/gg,$$

$$MG=Gg\cdot100/(100-PG)\gamma G$$

$$MB=Bg100/(100-PB)\gamma B$$

Metantenklerde zyýansyzlandyrmak üçin iberilýän çökündiniň umumy möçberi şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$Mg=Çg+GgMk-siz+Çk-siz+Gk-siz$$

$$\Sigma M=Mç+Mg, m^3/gg$$

Şeýlelikde metantenkiň göwrümi şeýle tapylýar.

$$W_{met}=\Sigma M\cdot t, \text{ ýa-da } W_{met}=\Sigma M\cdot100/D, m^3$$

Şeýlelikde tapylan göwrümiň esasynda tablisadan sany ikiden az bolmadyk metantenkiň nusgalaryny kabul edýärler.

25.4. Stabilizatorlar

Arassalaýjy desgalarda işjeň gyrmançanyň möçberi çyg çökündiniň möçberinden 1.5-2 esse köpdür. Çyg çökündiden bölünip çykýan gazdan 2-3 esse köpdür. Şol sebäpli çyg çökündileri metantenklerde işjeň gyrmançany bolsa aerob stabilleşdirijilerde geçirmeklik maslahat berilýär.

Eger-de ulanylan suwuň g-g-ki möçberi 10000m³-dan köp bolmadyk ýagdaýynda onda arassalaýjy desgada çöküdi diňe işjeň gyrmança halynda almak bolar ýagny arassalaýjy desgalarda diňe bir durlaýjy bolýar. Şol durlaýjyda çöken işjeň gyrmançany minerallaşdyrjyda zyýansyzlandyrmak maslahat berilýär. Minerallaşdyrjyda işjeň gyrmançanyň t-sy ortaça 20° alynýar, stabilleşdirmek üçin alynýan howanyň möçberi stabilleşdrijiň sygymynyň 1m³-na 1 sagatda 2m³ howa bermelidir. Stabilizatoryň göwrümi şeýle tapylýar.

$$W_{st}=MG\cdot t, m^3,$$

Bu ýerde t-çökündiniň minerallaşdyryş wagty, t=4-6g-g,

XXVI. İşlenip zyýansyzlandyrylan çökündini guratmak

26.1. Çökündini guradyjy meýdançalar

Metantenklerde ýa-da stabilizatorlarda zyýansyzlandyrylan çökündiler 95-98% çyglylygy bardyr. Şol çygly çökündileri guratmak üçin sany 4-den az bolmadyk daş töweregine 1-1.5 m beýiklikde çil çekilen kartalara akdyrýarlar. Şol kartalarda çökündiniň 75%-e çenli peselýär hem-de çökündiniň göwrümi 2-5 esse kiçelýär. Çökündini çilleriň üstünde guralan demir-beton nowalar arkaly kartalara akdyrylýar. Her kartanyň inini 20-30m, uzynlygyny 100-150m kabul edilýär. Çökündi guradyjy meýdançalarda topragasiňen suwy ýygnap almak üçin ýörite drinaž setleri d75-100mm bolan ýörite turbalar ulanylýar. Şol turbalaryň aralygy 6-8m kabul edilýär. Turbalaryň başdaky gömüliş çuňlugy 0.6m, ýatýş ýapgytlygy bolsa 0.003. drinaž turbalaryň üstünde 0.2m galyňlykda çagyl gatlak we 0.2m çuňlukda kabul ýazylýar. Drinaž turbalary arkaly ýygnanansuwlary merkezi guýa ýygnaýlar we zyýansyzlandyrylmagy üçin suwuň hlorlanýan ýerinden öňde ýerleşen nowa akdyrylýar.

Çökündi guradyjy meýdançanyň tutýan meýdany şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$F_m = M_g \cdot 365 \cdot K_t / K, \text{ m}^2,$$

Bu ýerde: M_g - guradyjy meýdançalara berilýän çökündiniň möçberi. M^3/gg ,

K_t -ýerli howa şertleriniň kofisenti. $K_t=1.6$,. K -meýdançalara berilýän çökündiniň ýyllyk ýüki, $m^3/m^2\text{ýyl}$

Meýdançalarda guradylan çökündileri biziň şertlerimizde dökün hökmünde ulanmak amatlydyr.

26.2. Çökündileri mehaniki usulda çygysyzlandyrmak

Uly arassalaýjy desgalarda köplenç zyýansyzlandyrylan çökündileri çygysyzlandyrmak, mehaniki usulda amala aşyrylýar. Munuň sebäbi guradyş üçin meýdançalaryň azlyk etmegi we arassalaýjy desgalarda sanitar arassaçylyk düzgünlerini berjaý edilmeginde zerur. Çökündi guradyjy meýdançalarda siňekleriň we şuna meňzeşleriň köpelmegine mümkinçiligi bardyr. Zyýansyzlandyrylan çökündini mehaniki usulda çygysyzlandyrmak üçin esasan wakuum süzujiler ulanylýar. Wakuum süzujiler çygysyzlandyrmaly çökündiler salýan gapdan we üçden biri şol gabyň içinde ýerleşdirilen daşyna süzüji kapron matalar tutulan deprek görnüşli süzujilerden ybaratdyr. Wakuum süzujileriň öndürjiligi $17-25kg/m^2$ sagada deňdir. Wakuum süzujilerde çökündileriň çygysyzlandyrylyşy 75-e çenli peselýär. Deprek görnüşli süzüjiniň aýlanmak tizligi 4-minutda bir aýlaw deňdir. Wakuum süzüjä berilýän howa $0.1m^3/min$ we ondan çykarylýan howa $0.6m^3/min$ $1m^2$ üste.

Aýlanýan deprek görnüşli wakuum süzüji çökkündili gapdaky çökündä çümdürilen wagty sektorlarda wakuum emele getirýär. Şol sebäpli çökündi gatlagy süzüji kapon mata ýelmeşýär we çökündiniň suwy süzüjiniň içine gidýär we ýörite

turbalar arkaly akdyrylýar. Aýlawly süzüji çökündili gapdan çykandan soňra sektorlara howa üflenýär. Şeýlelikde süzüji matanyň daşyndaky çygşyzlandyrylan çökündi ýörite ýasy pyçaklar yň kömegi bilen süzüji matadan gazalyp aýrylýar.

Arssalaýjy desgalar da zyýansyzlandyrylan çökündini çygşyzlandyrmak we guratmak üçin şu aşakdaky görkeziljek desgalar ulanylýar.

Çökündini ýuwmaklyk we reagent (FeCl_3) goşmaklyk çökündiniň udel gaşylygyny peseltmek üçin amala aşyrylýar.

Udel garşylygy azalan çökündi aňsat çygşyzlandyrylýar.

26.3. Çökündini gyzdyryp guratmak

Çökündi wakuum süzujilerden soňra dürli görnüşli guradyjylara berilýär. Guradyjylaryň köplenç ulanylýany deprek görnüşli guradyjylardyr.

Berilýän gyzgyn howanyň temperaturasy $t=500-800^\circ\text{C}$, ulanylandan soňky $t=100-200^\circ\text{C}$.

Guradylan çökündiniň çyglylygy 30-35% . guradyjynyň öndürjiligi aýlanýan deprek görnüşli guradyjynyň her 1m^3 göwrüminden sagatda 60 kg çyglylygy aýryp bolýar.

Ulanylan suwlaryň biohimiki arassalanylyşy, suwuň düzümindäki erkin haldaky organiki hapalary okislendirmek üçin geçirilýär. Biohimiki arassalaýyş esasan aerob mikroorganizmleriniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Şonuň üçin, aerob mikroorganizmlerine oňaýly şert döretmeklik hökmanydyr. Oňaýly şert hökmünde ergin hapalaryň bolmagy, suwuň temperaturasynyň $7-30^\circ\text{C}$ bolmaly, awyly maddalaryň bolmagy we şuna meňzeş hapalaryň suwuň düzüminde bolmazlygydyr. Biohimiki arassalaýyş tebigi we emeli usulda amala aşyrylýar.

Edebiýat:

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. 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» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Беличенко У.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. М., 1990.
11. Кульский Л.А. Теоретические основы очистки природных вод. Киев, 1988.
12. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа, М., 1973.
12. Проскуряков В.А., Шмит Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л., 1977.
13. Очистка производственных сточных вод. Яковлев С.В. и др., М., 1985.
14. Комплексная переработка минерализованных вод. Пилипенко А.Н. и др. Киев, 1989.
15. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. М., 1989.
16. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. М., 1988.
17. Физико-химические методы анализа, Под ред. В.Б.Алесковского, М., 1989.

Mazmuny

№/№	Bölümler	Sahypa
	Giriş	2
I.	Suwuň häsiýetleri we toparlara bölünişi	4
1.1.	Suwuň häsiýetleri	4
1.2.	Ýerasty suwlar	5
1.3.	Ýerüsti suwlar	6
II.	Senagatda suwy tygşytly ulanmagyň ýollary	6
III.	Ulanylan suwlaryň akdyryş ulgamy	9
IV.	Tehniki-ykdysady nukdaý nazaryndan ulgamy saýlap almak	11
V.	Ulanylan suwlaryň kabul edilmegi	12
VI.	Gaýmalaşýan maddalary arassalamak	12
VII.	Ulanylan suwlary arassalamagyň mehaniki usullary	13
7.1.	Demir gözenekler	13
7.2.	Gum we çäge tutyjylaryň görnüşleri	14
7.3.	Durlaýjylar	15
7.4.	Kese durlaýjylar	15
7.5.	Kese durlaýjynyň hasaby	16
7.6.	Radial durlaýjylar	17
7.7.	Dik durlaýjylar	17
7.8.	Radial durlaýjynyň hasaby	18
VIII.	Adsorbsiýa prosesi barada umumy maglumat	20
IX.	Maddanyň molekulýar massasy	22
X.	Adsorbentler barada maglumat	22
XI.	Adsorbsion desgalar	23
XII.	Sorbentleriň regenerasiýasy	24
XIII.	Adsorber	26
XIV.	Ionçalyşma prosesi	26
XV.	Suwy duzsyzlandyrmak we süýji suwa öwürmek usullary	32
XVI.	Suwy duzsyzlandyrmagyň we süýji suwa öwürmegiň ionçalyşmaly usuly	34
XVII.	Gözenekli süzujiler	34
XVIII.	Ulanylan suwlary zyýansyzlandyrmak	35
18.1.	Suwy ýokançsyzlandyrmak	35
18.2.	Hlor bilen ýokançsyzlandyrmak	36
XIX.	Garyşdyryjylar we kontakt howuzlary	36
XX.	Ulanylan suwlaryň biohimiki arassalanylyşy	38
XXI.	Tebigi usulda biohimiki arassalaýyş	39
XXII.	Işjeň gyrmançanyň we biogatlaryň düzümi	40
XXIII.	Biohimiki okislenmegiň tizligine täsir edýän dürli faktorlar	41
XXIV.	Biohimiki arassalamagyň aerob usullary	42
XXV.	Ulanylan suwlaryň çökündilerini işläp zyýansyzlandyrmak	44

25.1.	Septikler	45
25.2.	İki gatly durlaýjylar	46
25.3.	Metantenkler	46
25.4.	Stabilizatorlar	48
XXVI.	İşlenip zyýansyzlandyrylan çökündini guratmak	49
26.1.	Çökündini guradyjy meýdançalar	49
26.2.	Çökündileri mehaniki usulda çygsyzlandyrmak	49
26.3.	Çökündini gyzdyryp guratmak	50
	Edebiýat	
	Mazmuny	