

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

Berkeliýewa L.K., Gurbanýazowa G.H.

SENAGAT EKOLOGIÝASY

Hünär: Daş töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanamaka



Aşgabat – 2010

Giriş

Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň täze Galkynyş we beýik özgertmeler syýasaty esasynda bütin halkymyz bilen birlikde türkmen halkynyň hem Garaşsyz we baky Bitarap Türkmenistanyň gülläp ösmegi üçin joşgunly zähmet çekmäge ruhlandyrdy.

Garaşsyz, Baky Bitarap Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň gije-gündizki edýän atalyk aladalary, Watanymyzyň gülläp ösmeginiň hatyrasyna jan-aýaman zähmet çekmäge, ýurdumyzyň tebigy baýlyklaryny halkyň bähbidine hyzmat etdirmäge gönükdiren parasatly we öňden görüjilikli syýasaty esasynda ýurdumyz ähli ugurlar boýunça gün geldigiçe ösýär we özgerýär. Olaryň biri hem daş töweregi goramak we ilat saglygy. Halkyň saglygy daş töweregiň hilini bagly, daş töweregiň hili näçe ýokary bolsa şonçada ilatyň sagly ýokary bolýar.

Senagat ekologiýasy ösüp barýan täze toplumlaýyn ylymlaryň ugurlaryny öwrenýär. Ol esasan tebigatda bar bolan çig mallar bilen energiýa baýlyklaryny toplumlaýyn hem-de tygşytly peýdalanmagyň ugurlaryny, daş-töweregi goramagyň ýollaryny we ykdysady taýdan ähli soraglaryny öwrenýär.

Senagat ekologiýasy maddalaryň baglanyşygyny ilki bilen önümçilikleriň adamlar we beýleki janly organizmler bilen hem-de öz ýaşaýan gurşawlary bilen baglanyşygyny öwredýär.

Senagat ekologiýa ykdysady ulgamlary öwredýän ylym. Bu ders atmosferany senagat zyňyndylaryndan goramak, gidrosferany we litosferany senagat zyňyndylaryndan goramak bölümlerine bölünýär. Şeýle hem gaty, gaz, suwuk halyndaky garyndylary zyýansyzlandyrylyp gaýtadan peýdalanmak we gaty galyndylary gaýtadan dikeltmek meselelerine seredilip geçilýär. Şeýle hem häzirki döwürde bar bolan arassalaýyş ulgamlaryň kämilleşdirilişi barada soraglara seredilýär.

Senagat ekologiýa – bu adamlaryň hojalyk işleri bilen daşky gurşawuň arasyndaky arabaglanşyk baradaky ylym bolup, ol adamlary we olaryň ýaşaýan ýerlerini öz içine alýan ekologiki sistemanyň jemidir. Adaty bolşy ýaly, ekologiýa ylymyny ekologiki sistemalar barada ylym diýip düşünýäris, şonuň üçin Senagat ekologiýa, ekologiki sistemalar ýa-da senagat kärhanalaryny we beýleki adamlaryň hojalyk obýektlerini öz içine alýan ekologiki sistemalaryň jemi diýip düşünilýän senagat -ekologo-ykdysady sistemalar baradaky ylym diýip belläp geçsek bolýar. Senagat ekologiýa funksional ders bolup, onuň esasy meselesi senagat-ekologo-ykdysady sistemanyň kanunlaryny we gurluşyny diletmek, senagat-ekologo-ykdysady sistemanyň içki baglanşyklarana we olaryň wagtly wagtynda üýtgemegine gözegçilik etmek, şeýle hem sistemany bir maksada urukdyryp funksionirlemek. Senagat ekologiýanyň metodologiýa esaslary bolup ähli dürli ykdysady, biologiki, tehnologiki, sosial, psihologiki we beýleki baglanşyklary hasaba alýan sistemalar hyzmat edýär. Senagat ekologiýanyň meşgullanýan esasy ugurlarynyň biri: bolup duran ekologiki meseleleri, ekologiki sistemada iň gowy, we barlaýjy arabaglanşyk ýollar arkaly çözmekdir. Senagat

ekologiýanyň esasy maksady “Adam we tebigat” sistemada ekologiki antigonizmi ýeňip geçmek. bolup durýar.

Senagat ekologiýa - ylmy amalay ders bolup, ol himiýa tehnologiýanyň düzgünlerini ulanýar we ekologo-ykdysady sistema bilen çäklendirilip, ol senagat desgalaryny, prosesleri, enjamlary we shemalary yzgyderlikde öz içine alýar, bu bolsa adam-tehnika-daş-töwerek biotehniki sistemany deňagramlylyk bilen üpjün edýär.

Inžener-ekologiýa üpjünjiliginiň ugurlary:

1. Daşky gurşawdaky bolup geçýän gaýdymly we gaýdymсыz degradasion prosesleriniň barlagy.
2. Gurşap alýan tebigy sreda-daky bolup geçýän umumy we ahli zady öz içine alýan ýitgileriň mukdar bahasy.
3. Ekosistemanyň deňagramlylyk ýagdaýynyň kriteriýalaryny obýektiv klaslara bölmek we işläp düzmek “adam-tebigy obýekt”, “senagat obýekt - gurşap alýan sreda”, adam-maşyn - tebigy sreda”.
4. Anyk obýektten ekologikki maglumatlary almak serişdeleri we kadalamagyň usullary.
5. Ekologiki arassa minerallary, önümçilik önümlerini, maşynlary we tehnologiýany döretmek.
6. Önümçilikde galyndylary gaýtadan işlemegiň we zyýansyzlandyrmagyň sistemasyny işläp düzmek.
7. Tebigaty goramak işlerini dolandyrmakda effektiv ykdysady usullary girizmek.

Senagat ekologiýa dersini, şu aşakdaky alamatlaryna görä özbaşdak ylym diýip, hasap etsek hem bolýar: onuň esasy bölegi bolup önümçilik galyndylaryny himiki gaýtadan dikeltmek we talaplar, şeýle hem önümçilik arasyndaky we önümçiligiň içindäki madda we energiýa çalşygy. Himiýa-tehnologiýa tebigy önümleri gaýtadan işlemek bilen meşgullanýarlar- jemgyýet bilen tebigatyň arasynda energiýa we maddy çalşygy bolup geçýär.

Senagat ekologiýanyň meseleleriniň çözülmegi bilen dört sany dürli hadysalaryň bolmagy mümkin:

1. Köp mukdardaky peýdaly galyndylardan, mümkin bolan mukdarda ekologiki zyýanly ýöne arzan bahaly garyndylary aýyrmaly.
2. Bar bolan arzan bahaly maddalardan, geljekde gaýtadan dikeltmek üçin mümkin bolan mudarda ekologiki zyýanly, ýöne ykdysady taýdan gymmatly garyndylary bölüp almaly we taýýarlamaly.
3. Önümçiliklerde bolup geçýän proseslere birnäçe mukdarda zyýanly garyndylaryň düşmegi bilen geçýän tehnologiki reksiýalara we gapdal önümlerden hem-de galyndylardan çykýan artykmaç energiýa gözegçilik etmek.
4. Modelirleme usullary we çylşyrymly territoriýal-önümçilik sistemalary optimizasiýalaşdyrmak, maddalaryň ýapyk aýlanşygyny döretmek-galyndysyz önümçilik.

Senagat ekologiýa material-tehniki önümçilik sferalarynda tebigaty goramak işlerini mobilizasiýa etmek üçin hemme şertleri döredýär. Ýöne adamlardan

nädogry maglumat berip, dogry çözülişine garaşmaly däl. Şonuň üçin senagat ekologiýa soraglaryň jogaplaryny formirleýär: haýsy ugurlar we nähili hereketler etmeli, nähili material-tehniki, ykdysady- guramaçylykly we metodiki başlangyçlar deňe bir Ýer ýüzündäki ekologiki howpsyzlygy däl-de, hakykaty hem doly üpjün etmelydirler.

“Senagat ekologiýa” dersi öwrenilende talyplar hökmany şu aşakdakylary bilmelidirler:

1. Tehnogen we antropogen faktorlaryň gurşap alýan gurşawa täsir etmegi bilen bolup geýän üýtgeşmeleri we onuň ýagdaýy barada maglumatlar, ylmy-tehniki progressiň daşky gurşawa täsir edýän esasy ekologiki meselere .
2. Önümçilik, gurluşyk we hojalyk işleriniň täsiri astynda daşky gurşawa getirilen ekologiki ýitgileriň esasy çeşmeleri, olaryň hil we mukdar häsiýetleri, ekologiki ýitgini çaklamagyň we bahalamagyň usullary .
3. Tebigaty goraýjy senagat tehnologiýa, ekologiki balansy dikeltmek we ekologiki ýitgileri azaltmak boýunça geçirilýän çäreler, serişdeleri goraýjy tehnologiýa.
4. Daşky gurşawa täsir edýän täsirleri kadalamak, daşku gurşawuň ýagdaýyna gözegçilik etmek.
5. Önümçilik we hojalyk hereketlerinde kompleksleýin ekologiki üpjünçilik.

Senagat ekologiýa esasanam, işläp düzmek we tebigaty goraýjy, az we galyndysyz tehnologiýa prosesleri girizmek, önümçilik, gurluşyk we hojalyk işlerindäki galyndylary gaýtadan işlemek hem-de zyýansyzlandyrmak sistemalara, şeýle hem birnäçe tebigy hapalardan goramak we ýok etmek usullaryna köp üns berýär.

1. Daş töweregi goramagyň umumy meseleleri

1.1. Daş töweregiň hapalanmagy

Hiç-bir jemgyýet talapsyz ösüp bilmeýär we adamlar özleriniň talaplaryny kanagatlandyrmak üçin hojalyk işlerini gurnayarlar, ýagny munuň esasy bolup önümçilik bolup durýar. Önümçilikleriň köpelmeginiň netijesinde, adamlar bilen tebigatyň arasynda, önümçilik bilen tebigy ekologiki sistemalaryň arasynda gapma-garşylyk ýüze çykýar. Adamlar bilen tebigatyň bilelikdäki hereketleri häzirki döwürde örän wajyp, çylşyrymly we çözülmegi kyn meseleler bolup durýandyr. Adamlaryň gelejegy şu wajyp meseleleriň üstünlikli çözülmegine baglydyr, ýagny bir tarapdan alanymyzda tebigy serişdelerden rejeli peýdalanmaly, bir tarapdan alanymyzda bolsa daş-töweregi senagat galyndylary bilen hapalanmagynyň önüni almaly.

Şeýlelik bilen, Dünýäde gazylyp alynýan we gaýtadan iýlenilýän çig-malyň göwrümi her 15 ýyldan ulalýar, muňa garamazdan 5-10% taýýar önüm, galany bolsa zäherli galyndylardyr . Şeýlelik bilen jemgyýet önümçilik galyndylar bilen örän köp işler alyp barýar. Tehnika, adamlar bilen tebigatyň arasyndaky bilelikdäki hereketde we iki taraplaýyn roly ýerine ýetirýär, ýagny bir tarapdan adamlar özleriniň bir-näçi talaplaryny kanagatlandyrýarlar, bir tarapdan bolsa şol

tebigatdaky bolup geýýän üýtgemeleriň esasy sebäpleri (antropogen täsirler) we biosferadaky ýaşaýjylar üçin ýakymсыз täsirler bolup durýar.

Önümçiligiň tebigy sredasyz we onuň resurslary ýagny, çig-mallary ulanmazdan ösmegi barada pikir edip hem bolmaýar. Her ýylda adamlar tebigatdan on milliardlarça tonna tebigy maddalary gazyp alýarlar. Olar-kömür, nebit, gaz, dürli gurluşyk materiallary, suw we beýleki serişdeler, agaçlar we ş.m. Şu ýerde belläp geçmeli zatlaryň biri, tebigatda maddalar erän ýagny, azda-kände zäherli görnüşinde bolýar. Ýöne olar gaýtadan işlenilende işjeň görnüşe geýýär we ähli janly organizmler üçin howply täsir edýär. Önümçiligiň daş-töwerege edýän täsirleriniň, iň otrisatelleriniň biri – ýagny dünýäde bir-näçi etraplarda ekologiki sistemanyň durumlylygynyň we ilat saglygynyň derejesini ýaramaz ýagdaýa ýetiren- onuň tebigaty hapalamagydyr. Dünýä hojalyklarynda her ýylda diňe atmosfera howasyna 200 mln.t uglerot oksidini, 120 mln.t kül, 150 mln.t kükürt oksidini, 50 mln.t uglewodorodlary we köp mukdarda azot oksidini, simabyň birleşmelerini hem-de beýleki zäherli maddalary zyňýarlar. Atmosfera howasynyň hapalanmagynyň netijesinde her ýylda on milliard dollar umumy ykdysady ýitgi bolýar.

Suw howdanlaryna we derýalara nebit we nebit önümleri, organiki maddalar we gelip çykyşy boýunça mineral maddalar düşýär, topragyň ýüzüne bolsa, önümçilik galyndylary, şlaklar, küller, kislotalar, agyr metallar we dürli zäherli maddalar düşýär. Kä wagtlar bu hapalanmalaryň hemmesi rugsat berilýän sanitar kadasyndan geýýär ýagny, köpeliýär. Bu bolsa, ilatyň hroniki keselleriniň (bronhit, astma, allergiýa, rak) köpelmegine getirýär.

Umuman tehnogen hapalanmalar iki topara bölünýär:

1. material- atmosfera zyňylýan hapalar, suwuň hapalanmagy, topragyň gaty, gaz görnüşli we suwuk maddalar bilen hapalanmagy.
2. energetiki- ýylylyk, goh, wibrasiýa, ultrasesler, ýagtylyk, elektromagnit meýdanlary, ionlaşan şöhleler. Radioişjeň galyndylar- material we energetiki hökmünde seredip bolýar.

Material hapalanmalaryň esasynda olaryň nähili sreda-da ýerleşenligi (atmosfera, gidrosfera, litofsera), olaryň agregat ýagdaýy (gaz görnüşli, suwuk, gaty), zyýansyzlandyrmak üçin ulanylýan usullar we hapalanmalaryň zäherlilik derejesi bolup durýar. Adamlara goh, wibrasiýa, infrasesler, dürli şöhleler we elektromagnit meýdanlary ýaramaz täsir edýär. Şeýlelik bilen adamyň ýaşaýan gurşawy-daş-töwerek- fiziki, himiki we biologiki faktorlaryň jemi bilen häsiýetlendirilýär, şu faktorlaryň, rugsat berilýän kadadan geçmegi, elbet-de ilatyň saglygyna we işjeňligine ýaramaz täsir edýän dürli zaýalanmalara getirip biler. Bu zatlaryň hemmesi biziň önümizde obýektiw talaby talap edýär- önümçiligiň daşky gurşawa edýän täsirini hasaba almaly, ekologiki sistemanyň durumlylyk bosagasyynyň ýokarlanmagyna rugsat bermeli däl we tebigatdaky bolup geýýän, ýagny ony kritiki degradasiýa we ýerdäki ähli janly organizimleriň ölümüne getirýän, gaýdymly proseslere ýol bermeli däl. Daşky sredanyň ýagdaýynyň ýaramalaşmagy we tebigy resurslary azalmagy sebäpli, köp alymlary daşky sredanyň hapalanmagynyň meseleleri ünsüni özüne çekdi. Şeýle, iňlis gözlegçisi L.J. Botton öz “Asmanyň hapalanmagy” atly kitabynda şeýle diýýär,

“iki sany warianty bolup bilýär: damjalar howada tüssäni az bolar ýaly edip bilýärler, ýa-da tüsse Ýer ýüzinde adamlary az bolar ýaly edip bilýär.” Bu ýagdaý çözmegi kyn bolan, ýagny tebigaty goramaly we ony ekspluatirläp in ýokary maksimal girdeýjini almaly diýen gapma-garşy pikirler ýüze çykýar. Ine şonuň üçin alymlaryň köp maglumatlary pessimist , ýagny olar planetedaky ilatyň ösüşinde ekologiki krizisiň esasy sebäplerini görýärler we olar oňünden tebigy resurslaryň azalmagynyň we ilatyň ösüşiniň peselmegine getirýän tebigy gurşawuň hapalanmagyndan gaçyp gutulyp bolmajakdygyny aýtýarlar.

Jemgyýetiň ýaşayşyny global tehnogenazany akyllý dolandyrmak bilen üpjün edýärler. Tehnogenez- adamyň önümçilik işleriniň täsir etmegi bilen tebigatyň toplumlaýyn üýtgemegidir we ol biosferanyň täzedan emele gelmegini hem-de adamlaryň işjeňligi bilen baglylykdaky tehniki we tehnologi prosesiň jemini öz içini alýandyr.

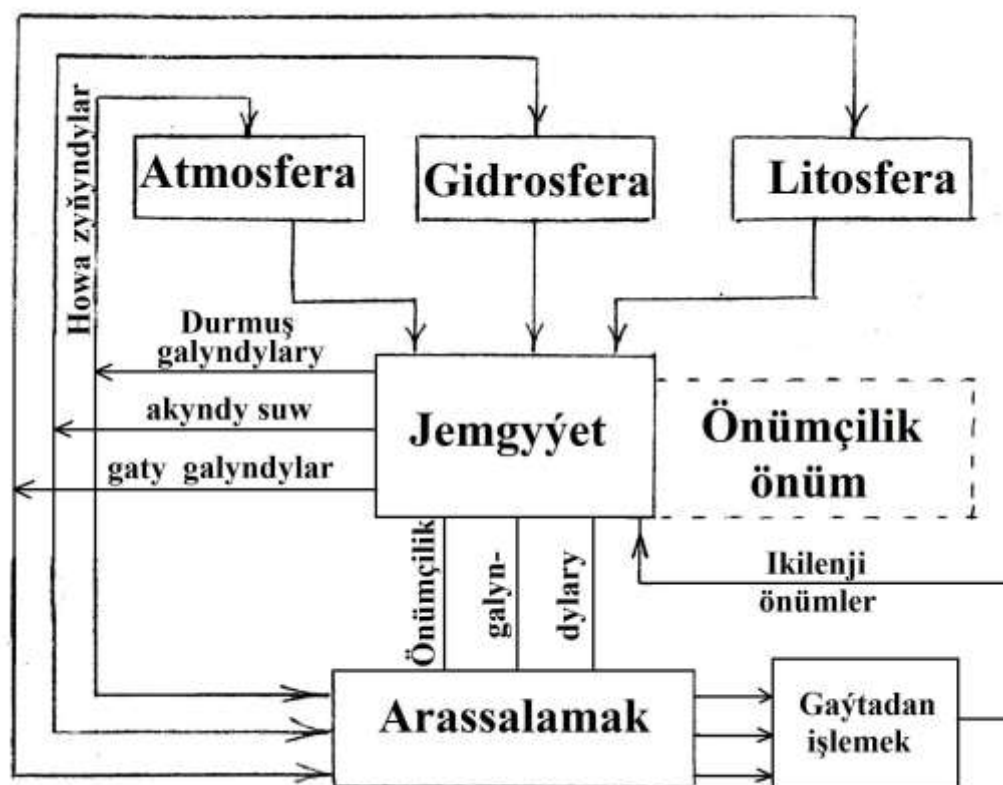
Önümçiligiň daşky gurşawa otrisatel täsir etmegi diňe onyň tygşytsyz gurlyşyna bagly bolman , onuň tehnologi prosesiň doly işlenip gutarylmanlygyna hem baglydyr. Önümçiligiň ösmeginiň netijesinde jemgyýete we tebigata uly ýitgi getirýän, tebigy sistemanyň uly massştably zaýalanmagy we hapalanmagy bolup geçýär. Ekologiki meseleleri çözmegiň kynlygynyň esasy sebäpleri: täze gurulan maşynlaryň , enjamlaryň we arassalaýjy desgalaryň we häzirki zaman ýokary derejeli tehniki bilimleriniň, tebigy gurşawyň hapalanmazlygyna we zaýalanmazlygyna doly söz berip bilmeýänligidir.

Tebigaty goramak we ilatyň talaplaryny kanagatlandyrmak üçin jemgyýetiň oňünde tebigy resurlary tygşytly peýdalanmak meseleleri durýar. Bu meseleleri çözmek üçin wajyp ugurlaryň biri, hünärmenleri ekologiki taýdan taýýarlamak bolup durýar- olara bilim berilende, dürli sferalarda, material önümçiliklerinde we ýaşýyş ukyplylyklarynda toplumlaýyn tebigy resurslary ulanmak we tebigaty goramak meselelerine seredilmelidir.

Tebigat – bu birnäçe balansirlenen baglanyşyklaryň umumy ulgamy. Bu baglanyşyklaryň bozulmagy bilen tebigy ulgamyň üýtgemegi bolup geçýär, ýagny tebigy maddalaryň we energiýanyň aýlanyşygy bozulýar. Senagatyň güýçli depginde ösmegi bilen birnäçe maddalaryň tebigy aýlanyşyklary bozuldy. Meselem: kükürdiň, azodyň we ş.m. maddalaryň, şeýle hem daş-töwerege zyňylýan senagat zyňyndylarynyň, oba hojalyk we durmuş hojalyk zyňyndylaryň köp mukdarda zyňylmagy tebigatda bolup geçýän öz-özünden arassalamak prosesiň bozulmagy bolýar, ýagny tebigatdaky zyňyndylary gaýtadan işleýän bakteriýalaryň, mikroorganizmleriň işjeň işleýän şertleri bozulýar. Häzirki döwürde adamlaryň önümçilik hereketleri dürli görnüşli tebigy resurslary peýdalanmak bilen amala aşyrylýar.

Bu peýdalanýan resurslaryň ählisi öz içinde himiki elementleri saklaýar. Dünýä saglygy goraýyş guramalarynyň bahalandyrylmagyna görä 500 müňe golaý himiki elementler, birleşmeler ulanylýar. Bu birleşmeleriň 40 müňe golaýy adamlar üçin howply häsiýetde, 12 müňe golaýy bolsa zäherli bolup durýar. Soňky 3, 4, 10 ýyllyklarda senagatda mineral çig mallary ulanmak birden ýokarlady. Adamlar öz talaplaryny kanagatlandyrmak üçin ýokary depginde daş-töwerege

zyýanly täsirler etdi we edýär. Bu ýagdaýlara tebigat çydaman yzyna jogap berip başlady, muña bolsa ekologiki bumerang diýilýär.



Antropogen täsirler – bu adamlaryň daş-töwerege edýän täsirleri.

Önümçilik prosesleri adam zähmeti arkaly amala aşyrylýar we adam bilen tebigatyň arasynda uly alyş-çalyşygy başlanýar. Tehnologiki prosesleriň netijesinde adamlar üçin peýdaly önümler öndürilýär, şol bir wagtda hem köp mukdarda önümçilik zyňyndylary emele gelýär. Jemgyýet bilen tebigatyň arasyndaky arabaglanyşygy şeýle shemanyň üsti bilen aňlatmak bolýar.

W.I.Wernadskiý şeýle diýip belläp geçýär: “Adamlar tebigata şeýle bir täsir edýär, ol täsirler beýleki hiç hili organizmleriň täsirleri bilen deňeşdirer ýaly däl”. Soňky döwürlerde antropogen täsirler örän ýokarlandy. Ol täsirleriň netijesinde daş-töwerege zyňylýan zyňyndylar tebigatyň ekologiki deňagramlylygyny bozdy. Dürli ekologiki katostrofalar, krizisler ýüze çykdy. Tebigatdaky bolup geçýän tebigy hadysalar bozulyp, üýtgedip bolmajak ýagdaýlary ýüze çykardy. Biosfera zyňylýan zyňyndylar adama, haýwanat we ösümlik dünýäsine, ýer gatlaklaryna ýaramaz täsir edýär. Atmosfera howasyna köp mukdarda tozan, turşy gazlar, kömürturşy gazy, kükürtli birleşmeler, dürli oksidler we birnäçe organiki birleşmeler zyňylýar. Netijede atmosfera howasy hapalanýar we uly şäherleriň ýokarsynda “Smog” diýilip atlandyrylýan duman emele gelýär. Bu bolsa ýaşaýyş şertlerini ýaramazlaşdyrýar. Atmosfera howasynyň düzümine radiaktiw, elektromagnit, akustiki şöhleleriň düşmegi bilen hem onuň düzümi ýaramazlaşýar.

Gidrosfera düşýän hapalar senagat önümçilikleri, şäher kanalizasiýalary, oba hojalygynyň zyňyndylary arkaly düşýär. Önümçilik akyndy suwlary, himiki önümler, durmuş hojalygynda emele gelýän akyndy suwlary we oba hojalygynda ulanylýan suwlar esasy gidrosferany hapalaýjy çeşmeler, şeýle hem deňizlerde, okeanlarda,

nebit önümleri daşalanda tankerleriň dökülmegi netijesinde, nebit we onuň önümleriniň köp mukdary dökülýär. Bu bolsa suw sredasynda ýaşayan janly organizmler üçin howply hasaplanýar. Emele gelen organiki birleşmeleriň örtügi janly organizmleriň dem alyş prosesini ýaramazlaşdyrýar we netijede ýaşayyş şertleri bozulýar.

Litosferanyň hapalanmagy. Esasan magdanlary gazyp almak we gaýtadan işlemek proseslerinde, metallary gaýtadan işleýän proseslerinde we himiýa zawodlarynda, ýylylyk elektrostansiýalarynda köp mukdarda gaty galyndylar emele gelýär (meselem, fosfogips, ogarok, şlaklar, küller we ş.m.). Bu gaty galyndylar litosferada köp meýdany tutýar we topraga, howa we suw çeşmelerine ýaramaz täsir edýär. Dürli görnüşli zyýanly zyňyndylaryň daş-töwerege zyňylmagy netijesinde birnäçe ýitgiler ýüze çykýar. Ony ykdysady taýdan bahalandyrsak ýitginiň mukdary örän uly. Şeýle hem adamlarda we beýleki janly organizmlerde täze we öňki keseller ýüze çykýar (meselem: genetiki, zäherlenme, allergiýa keselleri, ýürek-damar keselleri we dem alyş ýollaryndaky keseller).

Daş-töwerege zyňylýan zyňyndylaryň mukdaryny peseltmek üçin birnäçe döwletlerde ýörite kadalar işlenip düzülýär we ulanylýar, ýagny senagat kärhanalaryň zyýanly zyňyndylarynyň mukdaryny çäklendirmek maksady bilen ýörite hünärmenler tarapyndan islendik zyňyndy çeşme üçin çäkli rugsat berilýän konsentrasiýa işlenip düzülýär.

2.Tebigy resurslar we olary tygşytly peýdalanmak

2.1. Tebigy baýlyklar barada düşünje

Tebigy resurslar- bu tebigy gurşawyň adamyň öz talaplaryny kanagatlandyrmak üçin ulanyp biljek obýekrlerdi, şertleri, hadysalary (medeni, sagaldyş, önümçilik). Şertler: önümçilik, medisina, hojalyk bolup durýar. Ulanylyşy boýunça tebigy baýlyklary hakyky we jemgiýetiň ylmy-tehnologiki ösüşine baglylykda potensial görnüşlerde bolup bilýär.

Tebigy baýlyklaryň topara bölünilişi:

- Ulanylyşy we niýetlenilişi boýunça- önümçilik, energetiki, oba hojalyk, halk hojalyk, saglygy saklaýyş, ylmy, estetiki.
- Tebigy komponentleri degişliligi boýunça-ýer, suw, mineral, tokaý, howa.
- Tebigy baýlyklaryň emele gelmegi boýunça toparlara bölünilişi.
- Tebigy-ykdysady boýunça- mineral, ýerli, suwly, agroklimatiki, rekrasion, biologiki

Tebigy baýlyklar.- bu adamzada bagly bolman dörän , tebigy, adamyň ýaşayşynyň ähli serişdeleridir. Adam tebigy baýlyklardan iýmit, geým, ýaşayyş jaý, ýangyç, energiýa, senagat üçin çig mal alýarlar.

Tebigy baýlyklar ulanylyşy boýunça (ylmy, senagat, estemiki, saglygy goraýyş), tebigatda ýerleşiş boýunça (ýer, suw, tokaş, mineral, energetiki), tükenikliligi boýunça(tükenikli we tükeniksiz) bölünýär. Tükenikli baýlyklary öz gezeginde täzelenýär we täzelenmeýänlere , otnositel täzelenýän baýlyklara bölmek bolýar.

Täzelenýän resurslar (baýlyklar)-bu dikeldilmeýän ýa-da uzak bagtyň dowamynda haýal dikelýän resurslar.

Otnasitel täzelenýän baýlyklar-bu ýerde mysal edip topragy getirmek boýar. *Toprak*- bu gury ýeriň üstüki ýumşak gorizontydyr., ol ol ösümlikleriň hasyl bermekligine ýardam berýär, bu in we gyt baýlyklaryň biridir. Toprak klimatyň we janli organizmleriň gatnaşmagynda has haýal döreýär. hasylly ýeriň santimetrlik gatlagy asyrlaryň dowamynda emele gelýär.

Täzelenýän baýlyklar-bu ösümlikler we haýwanat dünýäsi, birnäçe mineral resurslar. Bu rasurslaryň dikelmegi dürli tizlikde geçýär.

Tükenmeýän resurslar.-bu kosmoa, klimatiki we suw resurslary degişlidir. *kosmos resurslary*- bu güniň radiaksiýasy, deňiz daşgynlary we gaýtgyňlardyr. *Klimatiki resurslar*- atmosfera howasy, ýeliň energiýasy, ýagynlar degişlidir.

Ýer baýlyklary-Ýer baýlyklaryna esasan toprak degişlidir. *Toprak*-bu esasy baýlyk, bu adamyň ýaşamaklygy üçin zerur bolan ähli mineral baýlyklaryň düýbi. Topragyň hasyllygy onuň düzümine, mineral birleşmeleriň, duzlaryň mukdaryna baglydyr. Ýer baýlyklaryna toprakdan başgada çöller, batgalyklar, ýerler, tundra, depeler, ilaty punktlaryň we ýollaryň tutýan meýdanlary hem degşlidir.

Tokaý resurslar.Tokaýyň adamzadyň ýaşayşynda ähmiýeti ulydyr. Ilki bilen tokaý fotosintez prosesinde uly rol oýnaýar, topragy goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirýär., klimat dörediji funksiýasyny hem amala aşyrýar.Tokaýy gurluşyk materiallary hökmünde ulanýarlar, ondan başgada tokaýdan kagyz, elim, dürli saglygy goraýyş serişdelerini almak bolýar.

Haýwanat dünýäsi. Ýeriň ýüzinde takmynan 1,5 mln görnüşli janli organizmler we şol sanda 1 mln jandar ýaşaýar.Adamyň we haýwanat dünýäsiniň arabaglanşygy örän çylşyrymly. Jandarlar iýmitiň , geým-gejimiň çeşmesi bolup durýar we bir wagtda jandarlar ýokanç keselleriň döredijisi we geçirijisi, oba hojalykda zyýan ýetiriji bolup durýar. Adamzadyň tebigata ýetirýän täsiri netijesinde- (tokaýlary ýok etmek, çölde ekerançylyk etmek, oba hojalygynda himiki serişdeleri ulanmak) jandarlaryň birnäçe toparlarynyň tükenmegi ýüze çykýar. Soňky 370 ýylyň dowamyndaýer ýüzünde 130 görnüşli jandarlar we guşlar düýbünden ýitipdir we şu wagta birnäçe görnüşler gyzyt kitaba girizildi we goraghanalaryň döredilmegi bilen goralyp saklanýar. Jandarlar resurslaryna öýde saklanylýan haýwanlr we guşlar hem degşlidir.

Mineral resurslar.Bulara metal we metal däl birleşmeler, nebit, gaz, ýer asty suwlar degişlidir.

2.2.Tebigy baýlyklary goramak

Tebigy baýlyklary goramak islendik ynsanyň borjudyr. Sebäbi islendik tebigy resurs tükenip bilýär. Şonuň üçin gelejekki nesillerimiziň asuda we bol erki ýaşamagy üçin tebigy resurslary tygşytly peýdalanmaly. Tebygy baýlyklary tygşpytly peýdalanmagyň birnäçe ugurlary bar:

1. Tebigatdan ulanýan wagtyňda ony goramak.
2. Tebigaty goramak ýagdaýyna ýetirmezlik.

Tebigatdan peýdalanmak şu düzgünlere esaslanýar : toplumlaýyn, rejelilik, ekologiki howpsyzlyk. Tebigatdan rejeli peşdalanmak – bu ýaşayyş gurşawy saklamaklyk bilen jemgyýetiň energetiki we çig mal bazanyň tükeniksizligine ýetirýän hojalyk işiniň ulgamy. Daş-töweregi goramak meseleleriniň çözülişine esasy ylmy-tehniki taýdan seredilýär, ýagny täze tehnologiýalar az galyndyly we galyndysyz önümçilikleri işläp düzmeklige uly üns berilýär. Täze tehnologiýalary döretmek üçin tebigatyň kanunlaryna doly düşünmeli we önümçilikler gurnalanda şoňa laýyklykda amala aşyrmaly. Adam bilen tebigatyň arasynda biri-birine doly düşüňän arabaglanyşygy döretmek esasy maksatlaryň biri. Eger-de şu meseläniň çözülmegi bilen alynýan netijelerimiz gowy bolsa, onda tebigata ýetýän tehnogen agramlaryň azalmagyny gazanyp bilýär.

Tebigatyň daşky dünýäsiniň kanunlary mehaniki we himiki bölümlerden ybarat. Adamlar maksada laýyk hereket edenlerinde bu bölümler bilen arabaglanyşykly bolmaly. Islendik önümi öndürmek üçin tehnologiýany peýdalanýarys. Onda tehnologiýa barada aýdylyp geçileni belläliň, ýagny prosesler saýlananda ykdysady we ekologiya taýdan amatly prosesleri saýlamaly. Tehnologiýa çig malyň tygşytly harçlanmagyny, önümiň ýokary hilini we maksimal çykymyny hem-de ekologiya howpsyzlygyny üpjün etmeli. Şeýle hem önüm öndürilýän wagtyna ýerli şertlere seretmezden alynan önümler elýeterli we gerek bolan häsiýete eýe bolmaly. Diýmek, onda islendik önümçilik diňe çig malyň tygşytly harçlanmagyny, önümiň maksimal çykymyny üpjün etmän, ol ekologiki şertleri hem ýerine ýetirmeli. Biosfera zyňylýan zyýanly maddalaryň mukdaryny minimuma çenli azaltmagy üpjün etmeli.

2.3. Galyndysyz we az galyndyly tehnologiýa

Daş-töweregi goramak maksady bilen senagat işlerini şeýle ýagdaýda gurnamaly. Önüm öndürlende emele gelýän galyndylar täze önümlere öwürülmeli. Häzirki zaman önümçilikleriň görnüşi önüm we zyňyndylar bir bitewilige öwürülip bilmeli. Bu bolsa galyndysyz önümçilikleri häsiýetlendirýär. Tebigaty goramak boýunça kanunlara laýyklykda senagat kärhanalarynyň önümçiliklerini kämilleşdirmek we zyňyndylary gaýtadan işlemek boýunça alynyp barylýan çäreler az galyndyly we galyndysyz tehnologiýalara esaslanýar.

Az galyndyly tehnologiýa – bu islendik önümçiliklerde çig maly, energiýany tygşytly peýdalanylýan, önümiň maksimal çykymyny üpjün edýän we zyňyndylary az mukdarda zyňýan tehnologiýa.

Galyndysyz tehnologiýa – bu islendik önümçiliklerde çig maly, energiýany tygşytly peýdalanylýan, önümiň maksimal çykymyny üpjün edýän we hiç hili zyňyndy zyňmaýan, ýagny zyňyndylary ikilenji önümlere öwürýän tehnologiýa.

Az galyndyly we galyndysyz önümçilikleriň tehnologiýasyny işläp düzmek üçin ulgamlaýyn derňew ulanylýar. Bu ulgam tehnologiiki ulgamy sintezleýär. Ulgamyň esasynda çig mallary gazyp almak, olary baýlaşdyrmak we önüme çenli gaýtadan işlemek hem-de önümiň doly çykymy we şol ýere zyňyndylary gaýtadan işleýän bölümlerden durýar. Bu bölümler biri-biri bilen, daş-töwerek bilen berk arabaglanyşykda bolýandygyny ünsden düşürmeli däl. Az galyndyly we

galyndysyz önümçilikleri döretmek bilen diňe daş-töwerek goramak meseleleri çözülmän, eýsem önümçiligiň ykdysady effektivliginiň ýokarlanmagyny üpjün edýär. Galyndysyz önümçilikler barada bellänip geçilenlerden göz önüne tutup, şeýle netijä gelinýär, ýagny adamlar hereketlerini aňy-düşünjeli meýilleşdirmeli we dolandyrmaly. Bu bolsa çig malyň energiýasynyň ýitgisini minimuma çenli azaltmaga we daş-töweregi maksimal ýagdaýda goramagy üpjün edýär.

Tehniki çäreleriň şeýle görnüşli önümçilikleri gurnamak üçin ugrukdyrylýar:

- Çig mallaryň ähli düzüm böleklerini maksimal ulgama mümkinçilik berýän we zyňylyan zyňyndylaryň düzümindäki zyýanly maddalaryň ÇRBK-nyň ýerine ýetirilişine gözegçilik edilmegine mümkinçilik berýän toplumlaýyn shema.
- Kärhanalaryň tebigy çeşmelerinden alynýan tebigy suwuň mukdaryny azaltmaga mümkinçilik berýän suwuň ýapyk aýlawly bolan shemalar.
- Reaksiýalardan bölünýän ýylylygy ulizirleýän energio tehnologi shemalar.

Bu ýokarda bellänip geçilen shemalar senagat pudaklarynda çig mallaryň we energiýa ýitgileriň minimuma çenli azaldylmagyna mümkinçilik berýär. Tehnogen aýlow galyndylary ikilenji çig-mala öwürmek we gaýtadan işläp ulanyp bolmaýan galyndylary zyýasyzlandyrmak we gömüp saklamak hadysalary guramak bilen tebigy resurslary maksimal ulanmakdan durýar. Galyndysyz önümçiligiň düzgüne-çig-malyň toplumlaýyn (doly) ulanmagy. Önümçilik galyndylary- çig-malyň ulanylmadyk bölegi, çig-malyň we ýangyjyň taýýarlanylmagy we baýlaşdyrylmagy, ýokary zäherli materiallaryň çalyşylmgy; resurslary döp bolmadyk we ýerli resurslara çalyşmak mümkinçiligi.

Tehnologiki talaplar we täze tehnologiýalary döretmek:

- töwerekdäki gurşawa bolan ters täsir ujypsyz bolan we düýbünden bolman täze tehnologi düzgünleri işläp düzmek.
- ýapyk suw-gaz aýlanşyklaryny döretmek
- energetiki potensiallary rejeli ulanmak.

Enjamlaşdyrmaga talaplar: birnäçe hadysalar bolup geýýän düýbünden täze enjamlary işläp taýýarlamak; enjamlaryň ölçeglerini we öndürijiligini amatlaşdyrmak. germetizasiýalaşdyrmak. Enjamyň agramyny azaltmaga we ulanylyşynyň möhletini uzaltmaga mümkinçilik berýän täze konstruksi materiallary ulanmak. Önümçiligi guramak:.

- Önümçilik, durmuş we tebigy hadysalaryň özara baglanşygyny hasaba alýan ulgamlylygyň düzgüni.
- Maddalaryň akymalarynyň aýlanşyklylygy;
- Çig-maly toplumlaýyn (doly) ulanmagyň esasynda önümçilikleri kombinirlemek mümkinçiligi;
- Önümçiligiň ýerleşýän ýerine we gurnalýan meýdançasyny şol ýeriň we hojalygyň gelişini göz önünde tutmaklyga esaslandyrmak;
- Bir önümçiligiň galyndysy beýleki üçin çig-mal bolup durýan territorial-toplumlary döretmek.

Önümçiligi rejeli guramak. Taýýar önüme talap:

Galyndysyz önümçilik we onuň gurnalyşy birnäçe meseleleriň çözgüdini talap edýän uzak hadysa, şonuň üçin terjibede geçiş hadysa hökmünde az galyndyly önüçiligi ulanýarlar. Az galyndyly önümçiligi diýip daşky gurşawa ýetirýän ters täsiri rugsat edilýän sanitar-gigiýeniki kadalyklaryň derejesinden ýokary bolmadyk önümçilikge aýdylýar.

Galyndysyzlyk derejesini bahalandyrylanda şulara esaslanýarlar:

1. tebigy resurslary ulanmak derejesini hasaba alamak.
2. adaty madda balansyň esasynda önümçiligi bahalandyrmak.
3. galyndysyzlygy taýýar önümiň birligine düşýän galyndylaryň mukdary boýunça kesgitlemek

Galyndysyzlygyň kriteriýalary: Toplumlylyk koeffisiýenti- umumy mukdara gatnaşyklykda işlenilýän çig-maldan alýan düzüjileriň mukdary (%.).

$$K_t = Q_{\text{alyn}} / Q_{\text{umum}} \cdot 100\%$$

Galyndysyzlyk kosffisiýenti- ol şeýle jemlenýär.

$$K_{\text{gal}} = 0,33 \cdot (K_{\text{gat}} + K_{\text{suw}} + K_{\text{gaz}}).$$

Himiýa kärhanalaryň galyndysyzlyk koeffisiýenti

$$K_{\text{gal}} = f \cdot K_m \cdot K_e \cdot K_a.$$

bu ýerde

f- proporsionallyk koeffisiýenti., K_m - madda resurslaryň ulanylyşygynyň dolylygynyň koeffisiýenti., K_e - energiýanyň ulanylyş koeffisiýenti.

Senagat ekologiki- ykdysady ulgamlardaky deňagramlylyk we daşky gurşawuň obýektlerine kadalaşdyrylýan agramlar.

Senagat ekologiki- ykdysady ulgamlardaky deňagramlylyk tehnogen täsiriň netijeleri bilen we ol täsiriň mümkin bolan masştablarynyň ýüze çykarylmagy bilen bahalandyrylýar.

- 1) islendik senagat täsir obýektler tarapyndan jogap beriji reaksiýa bilen häsiýetlendirilýär.
- 2) Dikeldiji reaksiiýa ekoulgamyň başlangyç ýagdaýa
- 3) Bölekleyin dikeltmek ýa-da dikeltmezlik ulgamyň deňagramsyz ýagdaýyna we krizisa getirýär.

Senagat tehnogenaza baha bermek üçin şu häsiýetnamany ulanýarlar: ýerleriň anyk birliklerinde aňladylýan töwerekdäki gurşawuň absolýut ýitgileri. Ulgamyň kompensasiýa mümkinçiligi onuň tebigy we zor salynýan režimlerinde dikelşini häsiýetlendirilýär.

Senagat ekologiki- ykdysady ulgamlara rugsat edilýän agram şu usullar bilen bahalandyrylýar:

1. eksperimental derňew (abzallaryň kömegi bilen ölçemek)
2. hasap (beýleki usullar bilen tapylan parametrleri ulanmak bilen)
3. ekspert (ekspert alymlaryň pikirini hasaba almak bilen)

Tehnogen agramlary kadalaşdyrmakda şu kadalyklary girizýärler: zyýanly maddalaryň daşky gurşawuň obýektlerinde janly organizmlere zäherleýji täsir ýetirmeýän çäklendirillen rugsat edilýän konsentrasiýa (ÇRBK) lukmanlar, toksikologlar tarapyndan belleniýär.

Tebigatdan peýdalanmak- adamyň ähli iş hereketleriniň netijesinde daşky gurşawa gapdal we yzygiderli täsir etmegi. Tygşytly tebigatdan peýdalanmak- dikeldip bolýan tebigy resurslary öndürmek we saklamak şertlerine görä önümçilik- talap etmek- ikilenji resurs aýlanşygynda dikeldip bolmaýan resurslary toplumlaýyn ulanmaklygyň esasynda material önümçilikleriniň kämilleşmeginiň çärelerine görä daşky gurşawuň ylmy esasynda meýilleşdirip özgertmegi.

Aýdylyp geçilenlere saýgylanyp tebigatdan peýdalanmagyň umumy kesgitlenmesini düzüp bolýar.

Tygşytly tebigatdan peýdalanmak- bu tebigatyň ylmy kanynlarynyň esasynda biosferany goramak we önümçiligiň ösdürmek meselelerine jogap berýän jemgyýetiň we tebigatyň bilelikdäki täsirleriniň ulgamydyr.

Galyndysyz tehnologiýa- bu adamlaryň talaplaryny, tebigy resurslary we energiýany tygşytly peýdalanmak we daşky gurşawy goramak bilen üpjün etmeklik usullaryny, bilimlerini we serişdeleri tejribede ulanmak. Galyndysyz tehnologiýa ulgamlar (GTU)- bu şeýle önümçilik ýa-da önümçilikleriň jemi, ýagny tejribe işleriniň netijesinde hiç-hili daşky gurşawa oňnositel täsirler bolup geçmeýär. Galyndysyz tehnologiýany diňe önümçilik prosesler bilen kesgitlemeýärler, ony soňky önümiň häsiýetleri bilen hem düşündirýärler:

1. önümiň uzak saklanmagyna gullyk etmegi.
2. mümkin boldugyça birnäçe gezek ulanmak.
3. bejermegiň ýönekeýligi.
4. önümçilik aýlanşygyny ýeňil dolandyrmak ýa-da işleýiş ýagdaýdan çykandan soň, ekologiki zyýansyz görnüşe öwürlmegi.

Galyndysyz tehnologiýa prosesleriň teoriýasy tebigatdan peýdalanmagyň esasy kanunlarynda iki sany öňünden döreýän şertlere bölünýär:

- başdaky tebigy resurslar hemme önümler üçin bir gezek gazylyp alynmalydyr, her gezek üçin aýratyn gazylyp alynmaly däl.
- önüm ulanylandan soňra göni görkezmeler boýunça täze önümçiligiň başdaky elementlerine ýeňil öwürlmelidir.

Galyndysyz tehnologiýa düşüňjesi şertli. Bu teoretiki kesgitleme ýa-da önümçiligiň kesgitli modeli bilen düşündirilýär, ýagny köplenç ýagdaýda realizasiýa doly dälde, bölekleyin bolýar (bu ýerde az galyndysyz tehnologiýa). Ýöne häzirki zaman ylmy tehnologiýanyň ösmegi bilen galyndysyz tehnologiýa ideal modele golaýlaşmak bilen realizirlenen bolmaly. galyndysyz önümçiligi kompleksleýin bahalandyrmak derejesi şu aşakdaky ýaly bolmaly:

- diňe galyndysyzlygy hasaba alman, tebigy resurslary ulanmaklyk derejesini hem hasaba almaly.
- başdaky gelyň çig-malyň agramy we ýarym fabrikatlaryň soňky önümleriniň çykymyna bolan gatnaşygy, adaty material balansynyň esasynda önümçiligi bahalandyrmak.

- önümiň birligine düşýän, emele gelen galyndylaryň mukdary boýunça galyndysyzlyk derejesini kesgitlemek.

Galyndysyz önümçiligi guramagyň esasy düşüňjeleri:

1. Çig-maly toplumlaýyn ulanmak, hereket edýän täze we häzirki zaman tehnologiýany guramak, ýapyk suw we gaz aýlanşyklaryny gurmak we kärhanalary kooperatiwleşdiriş, territoriýal önümçilik toplumyny gurmak.
2. Çig-maly toplumlaýyn ulanmak. Önümçilik galyndylary- bu käbir sebäplere görä ulanylmak ýa-da doly ulanylmadyk çig-malyň bölegi. şonuň üçin çig-maly toplumlaýyn ulanmak meseleleriniň ähmiýeti ekologiki nukdaýnazardan uly bolşy ýaly, ykdysady taýdan hem ähmiýeti ulydyr.

Galyndylaryň çeşmeleri:

1. taýýar önümi almak proseslerinde ulanylmadyk komponentler we çig-mallaryň galyndylary.
2. prosesiniň doly geçmezligi, çig-malda peýdalý önümleriň galyndylary.
3. ulanyp bolmaýan maddalary emele getirýän gapdaldan ýüze çykýan maddalar.

Hereket ediji täze we häzirki zaman tehnologiýany döretmek. Bu tehnologiýa örän wajyp etap we şeýle görnüşlerden durýar:

1. Ýapyk suw we gaz aýlanşygyny döretmek. Ekologiki howpsyzlygy we yktybarlylygy döretmek ýapyk suw we gaz aýlanşyklaryny döretmek meseleleri wajypdyr.
2. Kärhanalary kooperatiwleşdiriş, önümçilik- territorial kompleksleri döretmek. Köplenç ýagdaýlarda bir önümçiligiň galyndylary, beýleki bir önümçilige çig-mal bolup durýar. Şuňa baglylykda “Galyndy” termini “Önümçiligiň doly taýýar bolmadyk önümi” diýen termin bilen çalyşmaly.

3.Daş töweregiň hilini kesgitlemek

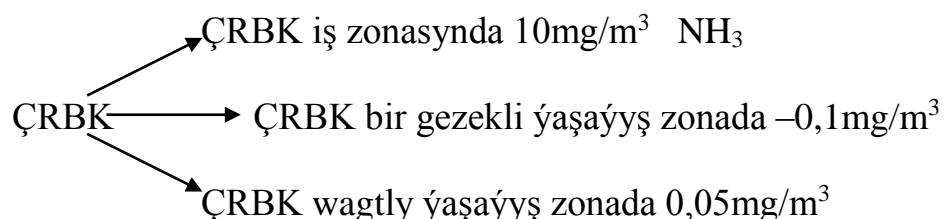
3.1.Rugsat berýän çäkleri

Daş töweregiň hilini kesgitlemek üçin dürli parametr ulanyrlar. Olardan rsasy rugsat edilýän çäklendirilen mukdary (konsentrasiýasy). REÇK – ol kadalyk hemişelik we kesgitlenen wagt agramdany täsiri adamyň saglygyna zyýan etmeýän görkezýär. Onuň mukdary hasaplaýas – ylmy işgärleri, gijiýena toksikologlary terapyndan işlenip düzülýär.REÇK görnüşleri:

ÇRBK howada, suwda, iýmitde, galyndylarda, toprak.

ÇRBK wagtly

Rugsat edilýän çäkli konsentrasiýasy (REÇK) adamlaryň ýaşayş ýerine we işleýän ýerine gabat gelenok. Käbir maddalar üçin REÇK işleýän ýerinde uly bolup durýar.



ÇRBK - bu islendik zyňyndy çeşmeden zyňylýan himiki birleşmeleriň adam organizmine we beýleki organizmleriň her günde we uzak wagtyň dowamynda täsir edende organizmde, onuň nesillerinde hiç hili keselleri we potologiki üýtgeşmeleri ýüze çykarmaýan mukdar.

ÇRBK edilýän talaplar örän uly senagat kärhanalarynda ulanylýan köp himiki maddalaryň ÇRBK düzülen. Bu konsentrasiýanyň dürli görnüşi tapawutlandyrylýar, meselem: işçi zonadaky ÇRBK, ilatly puntadaky howanyň maksimal bir gezeklik konsentrasiýasy - $\text{ÇRBK}_{\text{max.b.g.}}$, ilatly punktda bir gününň dowamyndaky ortaça konsentrasiýa – $\text{ÇRBK}_{\text{b.g.o.}}$. Kärhanalarda, şäherlerde, ilatly ýerlerde ÇRBK-nyň talaba laýyk ýerine ýetirilişine döwlet sanitariýa gigiýena gullugy gözegçilik edýär. Eger-de täze bir kärhana işe göýberilen bolsa, ol kärhananyň arassalaýyş desgasy işe ukypsyz ýagdaýda bolsa, onda döwlet sanitariýa gigiýena gullugy tarapyndan işe göýbermän saklamak bolýar.

Daş-töweregiň ýagdaýyna gözegçilik etmek üçin monitoring ulanylýar. Monitoring – bu tebigy sredanyň ýagdaýyna gözegçilik edýän we bahalandyryýan ulgam. Bu ulgam tebigy sredanyň antropogen täsirleriniň netijesinde döreýän üýtgeşmeleri kesgitleýär we onuň ýagdaýyna baha berýär. Bu gulluk ýörite awtomatiki analizatorlary ulanmaklyk bilen atmosfera howasyndaky, suw çeşmesindäki zyýanly maddalaryň mukdary kesgitleýär.

Islendik kärhanalaryň töwereginde zyýanly zyňyndylary hasaba alýan sanitar goraýjy zonalar döredilýär. Olar şeýle görnüşde bolup bilýär:

Zonalaryň radiusy:

1000 metr bolsa – I klas

500 metr bolsa – II klas

300 metr bolsa – III klas

100 metr bolsa – IV klas

50 metr bolsa – V klas

Sanitar goraýjy zonada önümçiligiň beýleki zyýanlylygy pes bolan bölümi administratiw dolandyryjy bölüm, ýangyja garşy depozy, hyzmat ediş bölümleri ýerleşdirmek bolýar we gök agaçlary ösdürmek zerur. Sebäbi 1 gektar gök agaç 18 mln.m³ howany arassalamaga ukypli we 30-60 tonna tozany özüne siňdirip bilýär.

Jemgyýetiň ýaşayşynyň global tehnogenez akyly dolandyrmak bilen üçin edýärler. Tehnogenez adamyň önümçilik işleriniň täsir etmegi bilen tebigat üýtgemek we biosferanyň täzeden işlenmek. Adam tebigatda iki sany täsir edip bilýä: zyýanly we peýdaly.

4.Adaty däl energiýa çeşmeleri

4.1.Ekologiýa taýdan arassa energiýa çeşmeleri.

Ýurduň durnykly ösüşiniň esasy ugurlarynyň biri energiýa serişdelerini tygşytly peýdalanmak. Esasy energiýa çeşmeleri nebit, gaz, kömür ýaly organiki minerallar ulanylanda köp mukdarda atmosfera howasyna zyňyndy zyňylýar, şeýle hem tebigy çig mallar tebigatda köp mukdarda bolsa-da olaryň tükenmegi mümkin. Şonuň üçin energiýa çeşmesi hökmünde ekologiýa taýdan arassa we

dikeldilmäge ukyply bolan günün, ýeliň, suwuň energiýalary we biomassanyň energiýasyny ulanmak örän amatly hasaplanylýar. Halkara ekologik guramalaryň bellemegine görä klimatyň üýtgemegiň esasy sebäpleri uglewodorod ýangyçlaryň ulanylmagy bilen köp mukdarda zyňyndylaryň zyňylmagy. Şonuň üçin ekologiýa taýdan arassa energiýa çeşmelerini peýdalanmaga hödürlenýär. Dikeldilmäge ukyply ekologiýa taýdan arassa energiýa çeşmeleri ulanmagyň birnäçe artykmaçlary bar:

1. *Ätiýaçlyklaryň köplügi we tükenmeýän hasaplanylýar.*
2. *Ekologiýa taýdan arassa.*
3. *Goşmaça täsirleri döretmeýär, ýagny daş-töweregi zäherlemeýär.*

Bu energiýa çeşmelerini ulanmak päsgelçilik berýän faktorlaryň biri häzirki döwürde olaryň ulanyşynyň ýeterlik derejede usullarynyň ýokdugy.

Günün energiýasy. Häzirki dünýäde energiýany gün şöhlesiniň kömegi bilen üpjün etmek mümkin we ol esasy ekologiki arassa energiýa çeşmesi. Energetiki pudagynda täze pudak gelio energetika pudagy döredi. Bu pudakda esasy energetika desgalary hökümünde gelio ulgamlar peýdalanylýar. Günün energiýasy tükeniksiz hasaplanylýar. Ýöne düşýän 0.02 % gün energiýasynyň kömegi bilen birnäçe müňlerçe ýylylyk mukdaryny almak bolýar. Gün energiýa çeşmesiniň ýeke bir ýetmezçiligi onuň metriologiýa şertlerine baglylygy. Gün energiýasyny ulanmagyň esasy 2 ugry bar: *elektrik energiýany almak we ýylylyk energiýasyny almak.*

Häzirki döwürde täze tehnologiýalaryň biri gün elektro generaforlary ulanmak, ýöne günün energiýasyndan ýylylyk almak öňki döwürlerden hem peýdalanyň gelinýär. 1990-njy ýylda ABŞ günün kömegi bilen ýyladylýan jaýlaryň sany 15 müňe ýetdi. Ýaponiýada hem 100 müňlerçe jaýy günün kömegi bilen ýyladylýar. Bu bolsa atmosfera howasyna zyňylýan kömürturşy gazyň mukdaryny birnäçe esse azaldýar.

Ulanýlýan gelij ulgamlaryň 3 görnüşi bolýar:

1. *Isjeň däl görnüşi*
2. *Isjeň görnüşi*
3. *Garyşyk görnüşi*

Gün bu termoyaderly reaktor bolup, ol birnäçe millionlarça ýyllap ygtybarly howpsuz bolup, energiýa bilen üpjün etmäge ukyply.

Ýeliň energiýasy. Ýeliň energiýasy esasan ýeliň öwürmeginiň kömegi bilen alynýar we oňa ýeliň energiýasy diýilýär. Bu energiýany esasan hemişe ýel öwürýän sebitlerde ulanmak bolýar. Jaýlary ýeliň kömegi bilen ýylatmak bolýar. Ýörite desganyň kömegi bilen amala aşyryp bolýar. Bu desganyň esasy organy rotor. Ol generatory aýlaýar. Generatora ýeliň energiýasy elektrik ýa-da ýylylyk energiýasyna öwrülýär. Ýel elektrik stansiýalarynyň esasy ýetmezçilikleriniň biri generator işlände döreýän güýçli ses.

Biomassanyň energiýasy. Biomassa – bu janly organizmleriň galyndylaryndan emele gelen organiki madda. Bu maddanyň kesgitli göwrüminiň ýa-da meýdanynyň gaýtadan işlenilmegi bilen biogaz alynýar. Häzirki döwürde hünärmenleriň we alymlaryň gözläp tapmalarynyň netijesiniň biri biomassany ýangyç hökmünde ulanmak we netijede atmosfera zyňylýan zyýanly maddalaryň mukdarynyň azalmagy.

4.2. Biogazyň alnyşy.

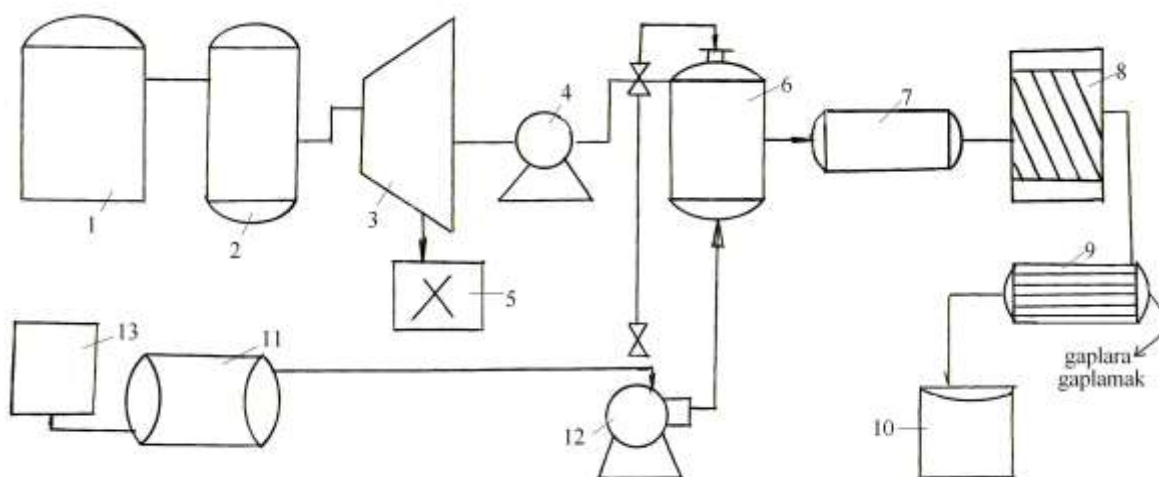
Biomassadan energiýany 2 ugur bilen almak bolýar:

1. *Biomassany ýakmak we ýylylyk almak.*
2. *Biomassany anaýrop şertlerde ajatmak we biogaz almak.*

Biomassadan ýakmak arkaly ýylylyk almak prosesinde ýanma önümleri daş-töweregi hapalap bilýär. Biogazyň düzüminde 60-70 % metan (CH_4), 20-40 % kömürturşy gazy (CO_2) bolup biler. Bu gaz ýörite desgalarda alynýar. Desganyň esasy enjamy reaktor metantenk. Bu kamerada biomassa ajadylýar. Biogaz desgasynda gaýtadan işledilýän materiallar, durmuş hojalygynda galýan gaty galyndylar, oba hojalygynda emele gelýän ders, agaç galyndylaryny gaýtadan işleýän kärhananyň galyndylary, şeýle hem akyndy suwlary biohimiki usullar bilen arassalananda emele gelýän galyndylary.

Energiýany bu usul bilen almagyň birnäçe artykmaçlygy bar:

1. *Biomassadan energiýa almak prosesi howpsuz.*
 2. *Organiki maddadan energiýa almak usullarynyň içinde daş-töweregi hapalamayan esasy usul.*
 3. *Bu usul arkaly diňe gaz alynman, eýsem tebigy sreda hem arassalanýar.*
- Alynan biogaz arassalanyp standart şertlerde ulanmak bolýar.



Biomassa (1) gapdan (2) drobilka berilýär we bu ýerde owradylýar. Soňra (3) magnitli seperatoryň kömegi bilen başdaky biomassanyň düzümindäki dürli garyndylar esasan hem demir bölekler bölünýär we (5) demir toplaýjy gaba ugradylýar. Biomassa soňra (4) nasos gatyşdyryjynyň kömegi bilen (6) reaktor metantenka ýollanýar we ol ýerde doly ajadylýar. Ajatmak prosesinde emele gelen biogaz (11) gaz tutuja ugradylýar. Gazyň belli bir bölegi (12) wentilýatoryň kömegi bilen (6) metantenka ugradylýar. Metantenkda emele gelen galyndylar (7) presleýjiniň kömegi bilen doly gysylýar we (8) owradyjada owradylýar. Owradylan galyndylar (9) silindr şekilli silkijä ýollanýar we ol ýerde silkilmäniň netijesinde galyndylar fraksiýa boýunça bölünýärler. Iri bölekler (10) gapda toplanýar, maýda bölekler bolsa gaplara gaplanyp, dökün hökmünde

peýdalanylýar. Biomassadan alynan biogazy dürli kärhanalarda peýdalanmak bolýar.

3) Tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak meseleleri wajyp soraglaryň biri bolup, onuň çözümleriniň esasy ugry II-lenji çig mallary peýdalanmak bolup durýar. II-lenji çig mallar esasan hem gurluşyk we gurluşyk materiallaryny öndürýän kärhanalarda ulanmak has-da amatly. Belli bolşy ýaly senagatyň islendik kärhanalary tebigy we tehniki çig mallary ulanýarlar. Tebigy çig mallar tebigatdan alynýan ähli çig mallar bolup durýar. Tehnogen çig mallar – bu dürli görnüşli senagat galyndylary bolup bilýär (meselem: agaç galyndylary, şlamlar, küller we ş.m.). Tehnogen çig mallary gurluşyk materiallary öndürýän kärhanalarda ulanmak ekologiýa nukdaý nazardan örän amatly we gelejegi ýokary:

1. *Tebigatdan alynýan tebigy çig mallaryň mukdaryny ulanmak prosesinde azaltmak.*
2. *Daş-töweregi hapalaýan birnäçe maddalaryň gaýtadan işlenilmegi.*
3. *Köp mukdarda gymmatly meýdanlaryň boşadylmagy.*

Tehnogen çig mallaryň ählisi diýen ýaly gurluşyk materiallaryny öndürýän kärhanalarynda ulanylýar. Ýöne ulanylýan tehniki çig mallar ýaşayş jaýlaryny gurmak üçin peýdalanylýan bolsa, onda ekologiýa taýdan howply bolmaly, ýagny olar zäherliligi radiaktiwligi boýunça barlaglardan geçirmeli. Eger-de barlaglaryň netijesinde görkezilen görkezijiler ÇRBK-dan ýokary bolsa, onda şeýle tehniki çig mallary başga maksatlar üçin peýdalanmaly.

I. Atmosfera howasyny goramak

I.1. Atmosfera we onuň gurluşy, düzümi

Atmosfera ýer ýüzüniň gaz örtügi, adam iýmitsiz 40-50 gün ýaşap bilýär, suwsyz 4-5 gün hem ýaşap bilýär. Howasyz bolsa 2 minuda golaý ýaşap bilýär. Howa – bu reňksiz, yssyz gaz garyndysy.

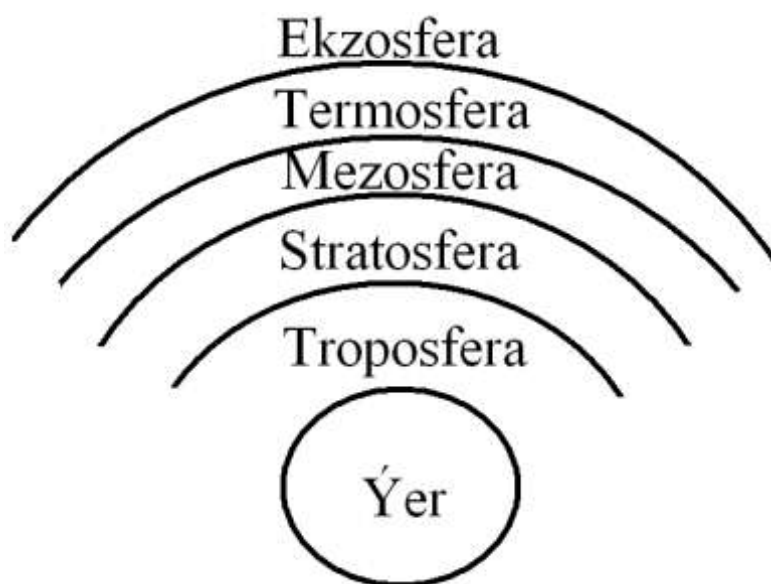
Biziň dem alýan howamyzyň düzümi adaty hemişelik bolup, şu aşakdaky tablisada görkezilen.

Komponentler	Himiki formulasy	Molekulýar agramy	Göwrümi %
Azot	N ₂	28	78.09
Kislorod	O ₂	32	20.95
Argon	Ar	40	0.93
Uglerod oksidi	CO ₂	44	0.03
Neon	Ne	20	1.8 x 10 ⁻³
Geliý	He	4	5.24 x 10 ⁻⁴
Kripton	Kr	84	1.0 x 10 ⁻⁴
Wodorod	H ₂	2	5.0 x 10 ⁻⁵
Ksenon	Xe	131	8.0 x 10 ⁻⁶
Ozon	O ₃	48	1.0 x 10 ⁻⁶

Atmosfera howasy gurluşy boýunça birnäçe gatlakdan ybarat. Atmosferanyň himiki düzümi atmosfera gatlagynyň iň aşaky gatlagy troposfera degişli.

Atmosfera gurluşy 5 gatlakdan ybarat bolup, ol aşakdaky görnüşde aňlatmak bolýar.

Adamlar öz talaplaryny kanagatlandyrmak üçin ýer ýüzündäki ähli resurslary peýdalanýarlar.



Adamlar ýaşaýyşy üçin zerur serişdeleriň ählisini tebigatdan alýarlar we netijede daş-töwerege güýçli täsir edip, onuň deňagramlylygyny bozýarlar. Soňky 100 ýyllyklaryň içinde howa sredasynyň ýagdaýy güýçli üýtgedi, ýagny onuň himiki düzümi öz hemişeligini bozdy. Meselem: kislorodyň, azodyň mukdary azalýar, uglerodyň, fenollaryň, azodyň we kükürdiň mukdary bolsa ýokarlanýar. Bu maddalara hapalaýjylar diýilýär. Hapalaýjylary dürli häsiýetler boýunça birnäçe toparlara bölmek bolýar, ýagny agregat ýagdaýy boýunça, gelip çykyşy boýunça, zäherlilik boýunça, zyňylýan çeşmesi boýunça toparlara bölmek bolýar. Atmosferany hapalaýjylar howa sredasynyň klimat görkezijilerine hem täsir edýär (temperatura, çyglylyga). Atmosfera howasynyň hapalanma prosesini şeýle shema bilen düşündirmek bolýar.

I.2. Atmosfera howasynyň hapalaýjy çeşmeleri.

Atmosfera howasyny hapalaýjy çeşmeler esasy 2 görnüşe bölünýär:

- 1. Tebigy hapalaýjy çeşmeler.*
- 2. Emeli ýa-da antropogen hapalaýjy çeşmeler.*

Tebigy hapalaýjy çeşmelere atmosferada tebigy hadysalaryň täsiri netijesinde döreýän hapalar (wulkanyň atylmagy, tokaýlaryň ýanmagy, ýer titremeleriň bolmagy, tozanlaryň turmagy we ş.m.).

Emeli ýa-da antropogen hapalaýjy çeşmeler – bu esasan adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde düşýän hapalar, şeýle hem senagat kärhanalarynyň hapalary. Atmosfera howanyň hapalaýjy çeşmelerini şu tablisada görkezmek bolýar. Atmosfera zyňyndylary agregat ýagdaýy boýunça gaz görnüşinde, gaty madda görnüşinde we aeroxollar görnüşinde bolup bilýär.

Belli bolşy ýaly adam organizmine hapalaýjy maddanyň düşmeginiň iň gysga ýoly howa arkaly düşmek. Adamlar öz ömrüniň dowamynda köp mukdarda hapalaýjylary ýuwudýar. Ol bolsa dürli keselleri ýüze çykarýar (dem alyş ýollary zaýalanýar, nerw ulgamlary bozulýar, şeýle hem çiş kesellerini getirip bilýär).

Atmosferanyň tebigy hapalaýjylary	Atmosferanyň antropogen hapalaýjy çeşmeleri
Tozanlar	Senagat kärhanalary
Wulkanlar	Ulag maşynlarynyň tüsseleri
Ýangynlar	Ylylyk energetika stansiýalary
Organiki maddalaryň dargamagy netijesinde bölünýän gazlar.	Ýaşayş jaýlarynyň ýyladyş ulgamyny işledýän kärhanalar
	Oba hojalyk

Bu hapalaýjylar bilen keselleriň adamlar esasan hem şäher ýaşajylary.

Adam organizmine hapalaýjylaryň täsiri

Hapalaýjylar	Täsirler
Kükürt oksidi	Bronhlary zaýalaýar, allergiýa keselleri ýüze çykýar
Uglerod oksidi	Ganda kislorodyň aýlanmagyny kynlaşdyrýar, nerw ulgamlaryny bozýar, ýüregiň işleýşini kadadan çykarýar
Uglewodorodlar	Rak kesellerini ýüze çykarýar
Azot oksidi	Gözüň ýuka örtüginde zaýalaýar
Gurşun	Nerw öýjüklerini bozýar
Radiaktiw maddalar	Rak kesellerini ýüze çykarýar, betnyşan çagalar dogulýar, süňküň örtüginde bozýar

Adam saglygy üçin örän howply ýagdaýlaryň biri hem çilim çekmek. Çilimiň tüssesi köp mukdarda zäherli maddalary saklaýar. Olar ugar gazy, nikotin, myşýak, konsirogen elementleriň birnäçesi. Bu maddalar bolsa dem alyş ýollaryny, gan aýlanş ulgamlary zaýalaýar. Umuman, organizmiň ähli organlaryny zaýalap bilýär.

I.3. Atmosfera howasy we ony goramagyň dürli usullary

I.3.1. Atmosfera howasyny hapalaýjylar we olaryň görnüşleri

Atmosferanyň hapalanmagyny esasan senagatyň, kömürde we nebitde işleýän transportlar bilen bile ýüze çykdy. Ýylylyk elektrostansiýalaryň ýerleşen etaplarynda hapalanmak has köp bolýar. Sement, kislota, aşgarlar, dökünler döredilende atmosfera köp zyýanly maddalar (reňkli metallar) zyňylýar. Atmosferany hapalaýan esasan 5 çeşmesi bar:

1. Senagatyň galyndylary.
2. Transport.
3. Kommunal hyzmat ediş ulgamlar.
4. Atom elektrik stansiýalary we ýylylyk elektrik stansiýalary.

5. Adamyň gündelik işi (Antropogen)

XX asyryň başynda atmosfera düşýän zäherli gazlaryň sany (tonna) 2 esse artdy. Hapalanmak ýüzlerçe, münlerçe hatda ýylda milliardlarça tonna barabardyr. Häzirki döwürde ol eýýäm global kynçylyklara öwrüldi. Esasan hem industrial döwletlerde has aýdyň zäherli maddalaryň arasynda kükürt has köp ýaýran. Çaklamalara görä 2000-nji ýylda 280 mln. tonna kükürt dioksidini ösümlik we haýwanat dünýäsini heläk ediji zatlaryň biridir. Ol esasan Ýewropa ýurtlarynda has ýaýrandyr. Gaz görnüşindäki dioksin howada 750-1500 metr beýiklikde hereket edýär. Ol 10m/sek tizlikde ýaýraýar. Senagat baş hasaplaýjy, ol bolsa senagat kärhanalar, awtomobil, hlor, fluor, gürşun, simap, wanadiý elementleri ýaýrandyr.

Transport – awtoulag hem esasy zäherleýjilere degişlidir. Häzir dünýäde 350 mln-n gowrak awtoulag bolup, olar örän köp nebit önümlerini ýakýar. Köp ilatly şäherlerde awtomobilleriň işlenen gazlary atmosferada awuly goýy tüsse toplumyny döredýär. Ol tüsse adamlaryň gözüniň, dem alyş ýollsryny gijelegisini, dem almagyň kynlaşmagyna getirýär. Londonda 1952 ýylda 5-9-njy Dekabr aýynda tüsseden zäherlenip 4 mün adam öldi. 1956-njy ýylda Londonda şol hadysadan 1000-e golaý adam ölýär.

Bir ýeňil awtomobil her ýylda atmosferadan 4 tonna kislorody alýar. İşlenen gaz bilen 800 kg. Uglerod okisini, 40 kg. Azot önümlerini we 200 kg dürli uglewodorodlary çykarýar.

Howa transporty – transportyň bu görnüşi hem atmosfera ägirt uly zyýan ýetirijidir. Uçarlar kislorody iýijileriň in güýçlisidir. Aýdaly bir reaktiw laýner Amerikadan Ýewropa uçup gelyänça 75 tonna kislorod ýuwudýar. Bu bolsa tokaýlaryň howa bölüp çykarmak bilen balansy deň gelmeýär. Şunça mukdarda kislorody 50 mün ga tokaý 8 sagat dowamynda bölüp çykarýar. Ösen senagatly etraplarda 8 adamyň dem almagy üçin her sutkada 12 m³ arassa howa gerek.

Ondan başga-da sement zawodlary atmosfera inçe tozanyň esasy getirijileri. Häzirki döwürde atmosferanyň esasy himiki duşmany kükürt okisidir. Ol kömür, slanes, nebit ýakylan wagty bölünip çykýar.

Howa basseýiniň üsti bilen töwerekdäki sreda we adama elektromagnit tolkunlar, senagatyň we transportyň güwwüldili sesleri, ultra sesler, ionlaşdyrýan şöhleler we başga-da birnäçe zyýanly fiziki hadysalar täsir edýärler. Bularyň täsiri her ýyl artýar.

Halk hojalygynyň hapalaýjy pudaklary

Ýylylyk elektro stansiýalar	27%
Nebit çykarmak (nebit himiýa)	15,5%
Gara metallurgiýa	24,3%
Reňkli metallurgiýa	10,5%
Awtoulag	13,3%
Senagat gurluşyk materiallar	8,1%
Himiki senagat	1,3%

Atmosfera ýer ýüzünde ýaşamagyň zerur şertidir. Ol sesiň esasy geçirijisidir. Ýagtylygyň aralygy atmosferada, göni gün şöhleleriň barmaýan ýerini ýagtylandyrýar. Ionosfera gysga tolkunlarda aragatnaşygy üpjün edýär. Atmosfera prosesiniň käbir otrisatel täsirleri, meselem: awiasiýa pes bulutlylykdan,

dumanlardan, buzlanmalardan we beýleki päsgelçilikleri çekýär. Oba hojalyklarda jöwenek ýagmalardan, gurakçylykdan, ir ýa-da giçki bahar doňakçylyklar ýa-da bolmasa transportda – ýollar doňanda, garlar we ş.m. Ýakymсыз sesler, transport güwwüldiler adam organizmine, esasan hem nerw sistema erbet täsir edýär. Adamyň eşidip bilýään in pes sesi 1ds (disibel)

Uzak wagtyň dowamynda atmosferany goramagyň ýeke-täk usuly, ol atmosferanyň öz-özi arassalamak ukuby diýip hasaplaýardy. Howanyň hapalanmagynyň in gadymy çäreleriň biri bu – zawod turbasy. Uzyn turbalar giňişligi köpeldýärler. Bu çeşmelerden gazyň we tüssäniň konsentrasiýasyny azaldýar.

Atmosferany gorapsaklamak üçin köp çäreler geçirilýär. Diňe 1986-njy ýylda gaz, tozan sorujy enjamlaryň we desgalaryň kömegi arkaly 208 mln. tonna zyýanly maddalar tutulyp saklandy. 1981-nji ýylda atmosferany goramak maksatlary üçin 90 mln. manat, 1984 ýylda bolsa 263 mln. manat harçlandy. Ondan başga-da geljek-de awtomobil ýerine elektromobil ýöräp başlar diýen umyt bar. Uly şäherleriň köp ýerlerinde agaç ekmek, seýilgäh, gök zolaklary köpeltmek kada öwrüldi. Bir gektar gök agaçlary 200 adama ýeterlik kislorody bölüp çykarýar.

Dürli şäherlerde jan başyna gök ösümlikli territoriýalar: Moskwada-44 m², Harkowda-84m², Swerdlowskda-150m².Moskwanyň gök ösümlikleri 34,7 müň ga. Olar şäheriň 34% tutýar. Moskwada 11 tokaý, 26 şähr seýilgähi, 58 etrap seýilgähi, 14 bag, 700 skwer we 100-den gowrak bulwar bar.

GDA-da atmosferanyň düzüminde mümkin bolan 120 sany zyýanly maddalaryň ady tutulýar. ABŞ-da bolsa olaryň 4bolup biler. Kapitalistik ýurtlaryň paýtagtlarynyň arasynda Moskwanyň howasy in arassa. Bu ýerde 300-den gowrak senagat kärhanalaryň täzeden enjamlaşdyrylyşy, zir-zepirleriň saklanylmagy howanyň düzümindäki kükürtli gazyň 4 esse azalmagyna getridi. Şeýle hem uly senagat şäherlerinde meselem: Gorkide, häzirki Sankt Peterburgda, Magnitagorskide, Deneskide şeýle netijeler alyndy. Howa basseýindäki galyndylaryň gurluşyny esasan, gaty maddalar, kükürt anhidridi, azot okisi, uglewodorodlar, uglerod okisi düzýär.

Türkmenistanda atmosfera howasynyň hapalanmak derejesi ýokary bolan şäherlere: Türkmenabat, Büzmeýin, Türkmenbaşy, Mary, Aşgabat, Daşoguz şäherlerini bellemek bolar. 1989-njy ýylda howa basseýiniň hapalanmagyna stasionar çeşmeleri arkaly 0,525 mln. tonna hapalaýjy maddalar zyňyldy. Olardan in köp zyňýan çeşmeleriň arasynda: nebit-himiýa senagaty, gurluşyk materiallar senagaty, energetika hem-de mineral dökünleri öndürýän senagat esasy orunlary tutýar. Türkmenistanda atmosferany hapalamakda transport hem öz goşandyny goşýar.

Howa sredasyny sanitar-gigiýenik taýdan norma ýetirmek maksady bilen1995-nji ýyllarda 70,7 mln. manat harç edildi. Häzirki döwürde hapalanmagyň ýokary derejesi uly şäherleriň atmosfera ýagdaýyny kesgitleýär. 3 şäherde we birnäçe merkezlerde atmosferanyň hapalanmak derejesi kadadan has ýokary. Senagat kärhanalaryň we olar bilen ýanaşyk ýaşaýyş jaý etrabynyň terrotoriýasynda tozanyň konsentrasiýasy rugsat edilýän çäge degişli sanitariýa

kadasy boýunça belleniýär. Senagat kärhanalarynyň hapalaýan howasyny arassalamak kärhanalaryň golaýyndaky atmosferanyň ýer üsti gatlagyny hapalamakdan goramak baradaky çäreler sistemasynda howa atmosferasy iňňän uly orun tutýar.

Garaşsyz, Bitarap döwlet bolanymyz bäri gurulýan zawod fabriklerde ulanylýan häzirki zaman enjamlary atmosferany zyýanly maddalar bilen hapalamakdan goramaga mümkinçilik berýär. Munuň üçin olarda apparatlary germotizasiýalaşdyrmak, bellenilen tehnologiýa düzgünini berjaý etmekwe başga işler alnyp barylýar.

Atmosferany gorap saklamak üçin köp çäreler geçirilýär. Diňe 1986-njy ýylda gaz, tozan sorujy enjamlaryň we desgalaryň kömegi arkaly 208 mln. tonna zyýanly maddalar tutulyp saklandy. 1981-nji ýylda atmosferany goramak maksatlary üçin 90 mln. manat, 1984 ýylda bolsa 263 mln. manat harçlandy. Ondan başga-da geljek-de awtomobil ýerine elektromobil ýöräp başlar diýen umyt bar. Uly şäherleriň köp ýerlerinde agaç ekmek, seýilgäh, gök zolaklary köpeltmek kada öwrüldi. Bir gektar gök agaçlary 200 adama ýeterlik kislorody bölüp çykarýar.

Dürli şäherlerde jan başyna gök ösümlikli territoriýalar: Moskwada-44 m², Harkowda-84m², Swerdlowskda-150m². Moskwanyň gök ösümlikleri 34,7 müň ga. Olar şäheriň 34% tutýar. Moskwada 11 tokaý, 26 şähr seýilgähi, 58 etrap seýilgähi, 14 bag, 700 skwer we 100-den gowrak bulwar bar.

GDA-da atmosferanyň düzüminde mümkin bolan 120 sany zyýanly maddalaryň ady tutulýar. ABŞ-da bolsa olaryň 4bolup biler. Kapitalistik ýurtlaryň paýtagtlarynyň arasynda Moskwanyň howasy iň arassa. Bu ýerde 300-den gowrak senagat kärhanalaryň täzeden enjamlaşdyrylyşy, zir-zepirleriň saklanylmagy howanyň düzümindäki kükürtli gazyň 4 esse azalmagyna getridi. Şeýle hem uly senagat şäherlerinde meselem: Gorkide, häzirki Sankt Peterburgda, Magnitagorskide, Deneskide şeýle netijeler alyndy. Howa basseýindäki galyndylaryň gurluşyny esasan, gaty maddalar, kükürt angidridi, azot okisi, uglewodorodlar, uglerod okisi düzýär.

Atmosfera howasyna zyňylýan zyýanly maddalary şeýle toparlara bölmek bolýar: Gaty bölejikler (tozan) we aerzollar. Turşy komponentler: H₂S, SO₂, SO₃, CO₂, azot oksidleri, galogenler we olaryň birleşmeleri, fosfor we olaryň birleşmeleri, amiýak we olaryň birleşmeleri, uglerod oksidleri, simap we beýleki metallar we olaryň birleşmeleri, uçujy organiki eredijiler. Awtoulaglaryň bölüp çykarýan tüssesi we gazlary aýratyn topar bolup, düzüminde gaty bölejikleri, uglerod oksidlerini, azot oksidini, uglewodorodlary, aldegidleri we beýleki maddalary saklaýar. Şeýle hem radiaktiw elementler aýratyn topar bolup durýar. Senagat kärhanalaryň we awtoulaglaryň zyňýan zyňyndylary aerzollar görnüşinde bolup (gaty bölejikler we suwuk, suwuk we gaz bölejikler) bolup bilýär. Bu birleşmeler howadaky çyglylyklar bilen birleşip, ýer üstüne düşýän gün şöhlesiniň düşmegini peseldýär. Şeýle hem şeýle maddalaryň howada köp saklanmagy netijesinde wagtyň geçmegi bilen topraga we suw çeşmelerine düşýär we zyýanly maddalaryň biosferada aýlanşygy döreýär.

Atmosfera howasyna zyňylýan zyňyndylaryň mukdarynyň köpelmegi bilen birnäçe ýaramaz hadysalar ýüze çykýar: parnik gazlary. Bu ýer ýüzünde esasy ekologiki meseleleriň biri. Parnik gazlaryny döredýän zyňyndylar kömürturşy gazy (CO_2), ugar gazy (CO), azot oksidi, freonlar, metan. Bu gazlary esasan organiki ýangyçlary ýakylanda zyňylýar. Howada bu gazlaryň toplanmagy bilen gün şöhlesini geçirmeýän örtük emele gelýär, ýagny gün şöhlesiniň belli bir mukdary ýere siňýär, galan bölegi bolsa serpikýär. Şol serpilen şöhläni emele gelen örtük saklaýar we klimatyň ýylamagy bolýar.

Ozon gatlagynyň zaýalanmagy

Ozon gatlagy ýer şaryny ultramelewşe şöhlelerinden goraýan gatlak. Bu gatlagy howada ozony dargadyjy maddalaryň toplanmagy bilen deşigiň döremegi bolýar (freonlar, galogenler). Bu maddalar ozon bilen reagirleşip, okislenýär we ozon bolmak häsiýetini ýitirýär. “Smog” – bu himiki duman. Ol atmosfera howasynda dürli zyňyndylaryň düşmegi netijesinde emele gelýär. Zyňyndylar suw buglary bilen birleşýär we gara dumany emele getirýär. Bu duman esasy çygly ýurtlarda döreýär. Şeýle hem ýurtlar senagat taýdan güýçli ösen bolmaly. Şeýle görnüşli duman ilkinji gezek 1952-nji ýylda London şäherinde emele geldi.

Kislota ýagyşlary

Bu esasan azot we kükürt oksidleriniň düşmegi netijesinde dörap bilýär. Bu zyňyndylar senagat kärhanalary tarapyndan zyňylýar we howadaky suwlar bilen birleşip kislotalary emele getirýär. Wagtyň geçmegi bilen olar topraga düşýär we topragy, suw toplumyny zaýalaýar, olaryň pH – y üýtgedýär.

Atmosfera howasyny tozandan goramak üçin dürli konstruksiýaly tozan tutujy enjamlary ulanmak bolýar. Şol sanda has giňişleýin ulanylýan görnüşi elektrofiltrel. Düzgün bolşy ýaly islendik kärhanalarda gazlary we tozanlary bölüp çykarmak üçin beýik turbalar ulanylýar. Häzirki döwürde turbalaryň beýikligi 300-350 m beýiklikde. Beýik turbalary ulanmagyň maksady, zyýanly maddalary uly meýdana ýaýratmak we netijede atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň konsentrasiýasyny peseltmek. Beýikligi 200 m bolan turbadan zyňylýan zyňyndylar 20 km – e çenli ýaýraýar. Beýikligi 250 m bolan turbadan zyňylýan zyňyndylar 75 km –e çenli ýaýrap bilýär. Islendik kärhanalarda zyňylýan gaz zyňyndylaryny arassalamagyň tehnologiýa ulgamlaryny döretmek birnäçe kynçylyklary ýüze çykarýar, ýagny energiýany tygşytly peýdalanmak, arassalamagyň iň amatly usullaryny saýlamak we şol arassalaýyş desgalaryna çykarylýan çykdajylary az mukdarda çykarmak.

Kärhanalarda arassalaýyş ulgamlary döredilende 2 esasy ugur boýunça amala aşyrylýar:

- 1. Daş – töwerege zyňylýan zyýanly maddalary ýa-da garyndylary dargatmak (zyýansyz görnüşe öwürmek).*
- 2. Zyňylýan zyňyndylary gaýtadan işläp, ikilenji çig mal hökmünde peýdalanmak.*

Häzirki döwürde ylmy tehnikaýyň ösüşinde arassalaýyş desgalary döredilende esasy ikinji ugur, ýagny zyňyndylary gaýtadan işläp ikilenji çig mal hökmünde peýdalanmak ugurlary bilen döredilýär. Bu bolsa az we galyndysyz

önümçilikleri döretmegiň esasy ugurlary bolup durýar. Atmosfera howasynyň hiline gözegçilik edýän esasy gulluk monitoring gullugy.

I.4.Gazlary gaty bölejiklerden arassalamak

I.4.1.Mehaniki tozan tutujylar

Atmosfera howasyny hapalaýjy maddalaryň biri tozan. Tozan atmosfera howasyna tebigy hadysalar senagat kärhanalary tarapyndan düşüp bilýär. Tozanyň tebigy çeşmeleri gaty aerozollar (wulkanlaryň tozany, tokaýlaryň ýanmagy netijesinde döreýän tozan, güýçli ýeliň netijesinde dörän tozan) bolup bilýär.

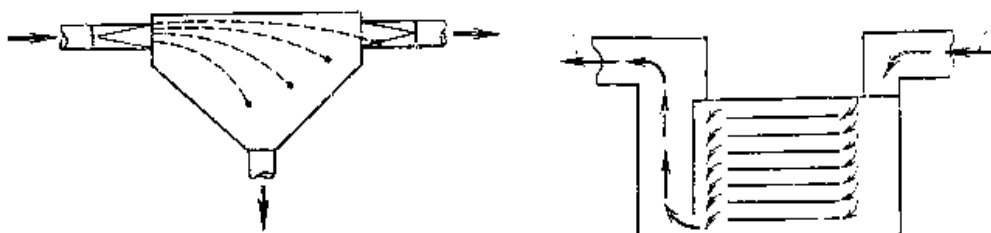
Tozanyň emeli çeşmeleri senagat kärhanalary – gurluşyk materiallary öndürýän kärhanalarda 34.7 %, ýylylyk elektrostansiýalarynda 29.5 %, awtoulaglar tarapyndan 15.8 %, gara metallar kärhanasy 12.4 %, himiýa önümçilikleri 4.6 %, reňkli metallurgiýa 2.2 %, nebiti gaýtadan işleýän kärhana 0.5 % tozan bölejiklerini zyňýar.

Zyňylýan gazlary tozandan arassalamagyň enjamlaryny 4 topara bölmek bolýar:

- 1. Mehaniki tozandan arassalamak desgalary. Bu desgalar tozany agyrlyk güýjiniň, inertiýa güýjiniň ýa-da merkezden gaçma güýjiň täsiri artynda bölüp aýyrýar.*
- 2. Çygly ýa-da gidrawliki enjamlar. Bu enjamlar tozan bölejiklerini suwuklyklaryň kömegi bilen tutýar.*
- 3. Gözenekli süzgüçler. Bu enjamda tozanyň maýda bölejikleri tutulýar.*
- 4. Elektrofíltrler. Bu enjam tozan bölejiklerini gazyň ionlaşdyrylmagy bilen düzümindäki tozan bölejikler tutulýar.*

Çökdüriji kameralar

Bu enjamlara çökdüriji kameralar, inertsion tozan tutujylar, siklonlar degişli. Çökdüriji kameralar iri dispers maddalary bölüp aýyrmak üçin niýetlenýär. Tozan bölejikleriniň ölçegi 50 mm – den 500 mkm – e çenli bolanda şu çökdüriji kameralary ulanmak bolýar. Bu kamera tozanly gaz ýokarsyndan berilýär. Agyrlyk güýjiniň täsiri astynda gazyň düzümindäki iri dispers maddalar çökýär. Arassalanan gaz bölünip çykarylýar, tozan bölejikler bolsa kameranyň düýbüne çöküp, soňra bölünip aýrylýar.



Bu enjam birnäçe seksiyalardan ybarat bolup gaz akymy olaryň arasyndan geçýär. Netijede tozan bölejikler agyrlyk güýjiniň täsiri astynda çökdürilýär.

Gazlary iri dispers maddalardan arassalamagyň effektiwligini ýokarlandyrmak üçin Gowardyň kamerasyny ulanmak bolýar. Ol şeýle görnüşde bolýar

Arassalanan gaz enjamyň ýokarsyndan çykýar. Gazlary tozandan arassalamak üçin şeýle görnüşli çökdüriji kameralar ulanylsa olaryň arassalaýyş effektiwligi ýeterlik derejede däldegi sebäpli olary goşmaça arassalaýyş desgalaryna ugratmaly bolýar. Şonuň üçin bu kameralar giňişleýin ulanylmaýar.

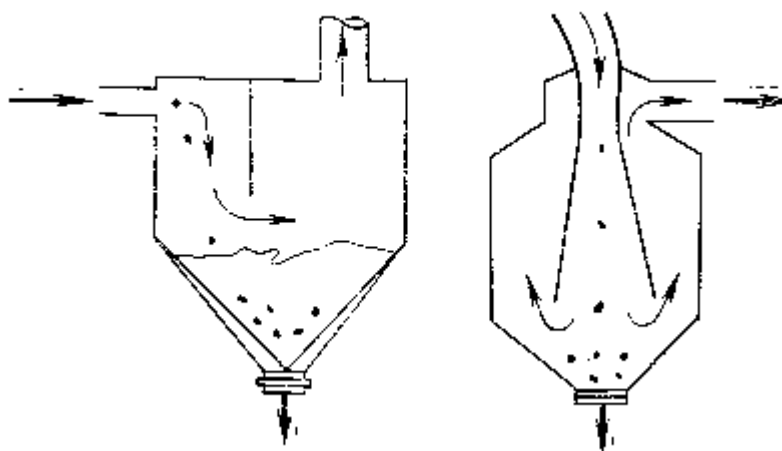
Tozan bölejikleriniň ölçeglerine görä olaryň çökme tizlikleri bolýar. Meselem:

Bölejikleriň diametri	200	90	10	5	1	0.5
Çökme tizligi, sm/s	120	7	0.3	0.07	0.003	0.0007

Tozan bölejikleriniň diametrleri örän kiçi bolan ýagdaýynda olara gaýmalaşýan maddalar diýilýär.

Inertsion tozan tutujylar

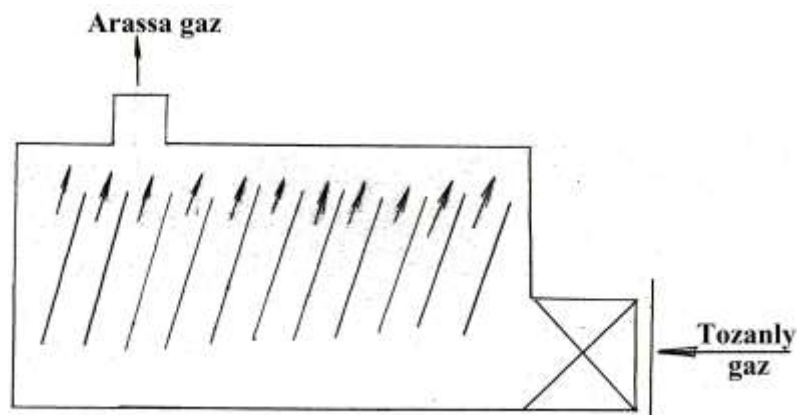
Bu enjamlar gaz akymynyň birden üýtgemegi netijesinde inertiýa güýjiň täsiri bilen tozan bölejikleri çökdürilýär. Bu tozan tutujylar şeýle görnüşde bolup bilýär:



Şeýle görnüşli tozan tutujylar esasy bölejikleri uly bolan tozanlardan arassalamak üçin niýetlenýär. Bu enjamlar esasan himiýa önümçiliklerinde, meselem: kükürt kislotasy önümçiliginde, kolçedan ýakylanda emele gelýän gazlary arassalamak üçin ulanylýar.

Gazlary tozan bölejiklerden arassalamagyň ýene bir görnüşü žalýuzli tozan tutujylar.

Bu tozan tutujylar tozan bölejikleriň ölçegi 50 mkm bolan ýagdaýynda şeýle görnüşli tozan tutujylary ulanmak bolýar, ony şeýle görnüşde:



Žalýuzly tozan tutujylara tozanly gaz berilýär we gaz akymy žalýuzlaryň arasyndan geçende ugruny üýtgedýän we şonuň hasabyna gazyň düzümindäki tozan bölejikler žalýuzlary emele getirýän plastinkalaryň üstüne çökýär we arassalanan gaz enjamyň ýokarsyndan çykarylýar.

Bu enjamyň ýetmezçiligi žalýuzlaryň arasyny arassalamak çylşyrymly bolşar.

Siklonlar

Merkezden gaçma güýjiň täsiri bilen işleýän enjamlar. Bu enjamlara esasan siklon degişli. Siklonyň 2 bölegi bolýar:

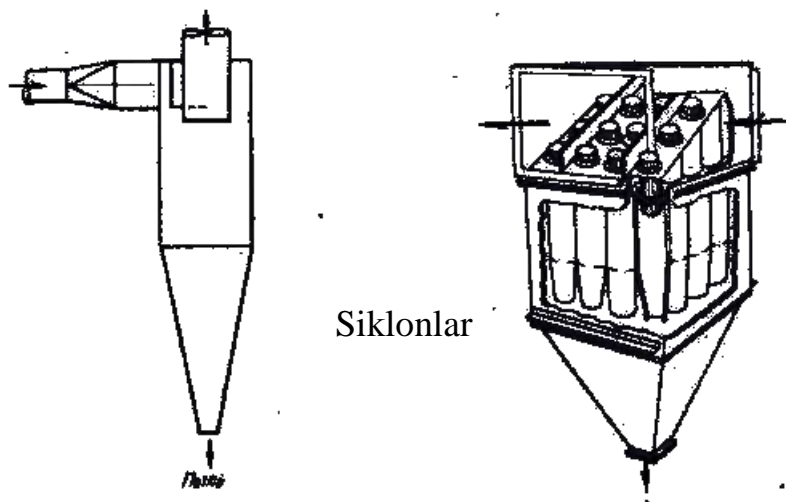
1. *Silindr şekilinde bolup, ol ýokarky bölegi.*
2. *Aşakky bölegi bolsa konus şekilli bolýar.*

Tozanly gaz siklona ýokary tizlik bilen berilýär we gaz siklonyň içinde spirall şekilinde aýlanýar. Netijede merkezden gaçma güýjiň täsiri esasynda gaýmalaşýan tozan bölejikler siklonyň diwaryna urulýar we öz tizligini ýitirýär hem-de siklonyň konus bölegine düşýär.

Toplanan tozan bölekler konus şekilinden çykarylýar, arassalanan gaz bolsa enjamyň ýokarsyndan çykarylýar. Siklona berilýän gazyň tizligi näçe ýokary bolsa, şonça-da gazyň arassalaýyş effektiwligi ýokarlanýar. Ýöne gazyň tizliginiň ýokarlanmagy bilen onuň gidrawliki garşylygy ýokarlanýar. Şonuň üçin önümçiliklerde öndürilýän siklonlarda gazyň tizligi 5-20 m/s çenli bolýar. Adatça 15 m/s kabul edilýär.

Gazlary arassalamak üçin käbir ýagdaýlarda siklonlaryň batareýaly görnüşlerini ulanmak bolýar we olara **multisiklonlar** diýilýär. Bu enjam şeýle konstruksiýaly bolýar. Onuň içinde birnäçe siklonjyklar oturdylýar. Siklonlaryň peýdaly täsir koeffisiýenti gazyň düzümindäki tozanyň konsentrasiýasyna we tozan bölejikleriniň ölçeglerine bagly. Bu görkezijileriň üýtgemegi bilen peýdaly täsir koeffisiýenti üýtgäp bilýär

Eger-de tozan bölejikleriniň ölçegi 30-40 mkm bolanda arassanyş derejesi 98 % ýetýär, 10 mkm bolanda 80 % ýetýär. 4 – 5 mkm deň bolanda arassalaýyş derejesi 60 % ýetýär. Siklonlaryň esasy ýetmezçiligi onuň tozan saklaýan bölegi tiz iş hatardan çykýar. Siklonlar esasan sement, himiýa senagatlarynda giňden peýdalanylýar

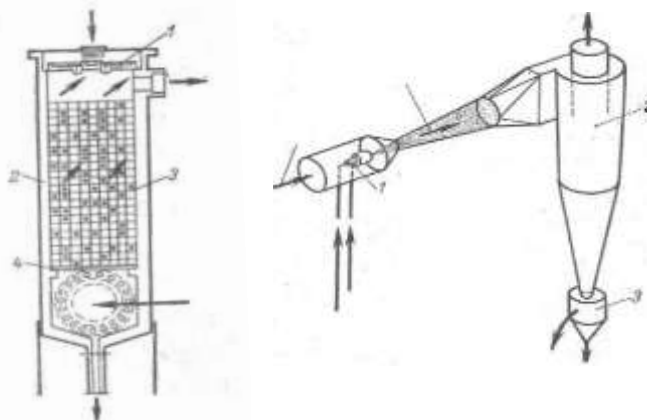


Çygly tozan tutujylar

Bu tozan tutujylar gazlary tozandan suwuň täsirleşdirilip arassalanmagyna esaslanýar. Bu enjamlaryň iň ýönekeý konstruksiýalarynyň biri ýuwujy başnýa. Bu enjamyň işi raşiganyň halkalaryndan, aýna süýümlerinden ýa-da beýleki materiallar bilen doldurylan bolýar. Tozan bölejikleriniň suw damjalary bilen galtaşmasy ýokary bolmagy üçin ýörite bölüji enjam ulanylýar. Ýuwujy başnýany şeýle görkezmek bolýar.

Tozanly gaz enjamyň aşagyndan ugradylýar, ýokarsyndan bolsa suw bölüjiniň kömegi bilen suw ýaýradylýp ugradylýar. Gazlaryň düzümindäki tozan bölejikleri enjamyň içindäki nasadkalaryň kömegi bilen suw bilen galtaşmasy ýokary ýagdaýda bolýar we suw tozan bölejiklerini özüne siňdirip enjamyň aşagyndan şlam görnüşinde bölünýär. Arassalanan gaz bolsa ýokarsyndan çykarylýar.

Çygly tozan tutujylaryň giň ýaýran görnüşleriniň biri Skruber ýa-da Wenturanyň turbasy degişli. Skruber – Wenturanyň beýleki çygly tozan tutujylaryndn tapawudy bu enjamda suwy bermek we ýaýratmak üçin energiýanyň harçlanýanlygy siklonly Skruber – Wenturany şeýle görkezmek bolýar.



- 1 – aerezoly emele getirýän generator
- 2 – siklon
- 3 – şlam toplaýjy

Bu enjama tozanly gaz bilen suw gysylan gaz (1) generatora berilýär. Gazyň düzümindäki tozan bölejikler bu ýerde aerzollar bilen birleşýär we ýokary tizlikde siklona berilip, siklonyň içinde gazyň aýlanmagy netijesinde tozan bölejikleri siklonyň diwaryna urulyp, aşak (3) şlam toplaýja toplanýar we ol ýerde zyňyndy hökmünde çykarylýar. Arassalanan gaz bolsa siklonyň ýokarsyndan çykarylýar.

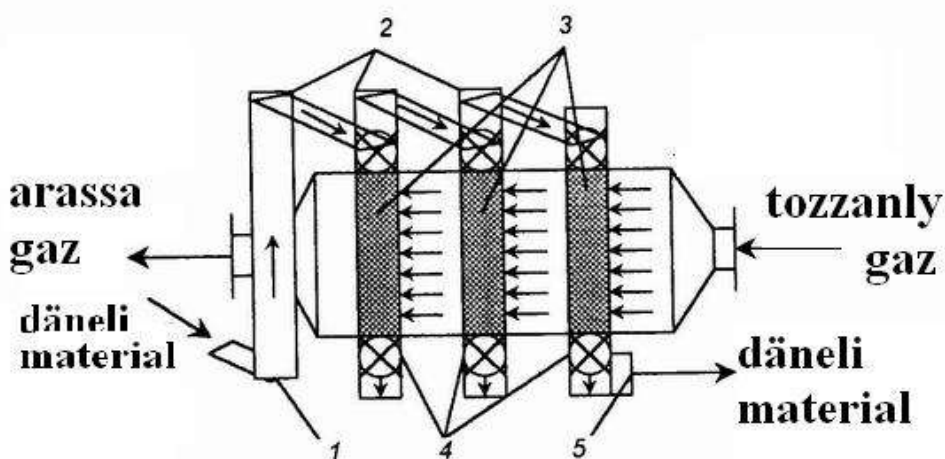
Çygly tozan tutujylaryň arassalanýş effektiwligi tozan bölejikleriniň suw damjalary bilen galtaşmagyna bagly. Eger-de iki maddanyň galtaşmasy ýokary derejede bolsa, onda arassalaýyş derejesi hem ýokary bolýar. Käbir ýagdaýlarda suw damjalary bilen hapalaýjy maddalaryň galtaşmasy (meselem kömür tozan bölejikleri) bolan ýagdaýynda arassalaýyş derejesini ýokarlandyrmak üçin ýörite üst işjeň maddalar goşulmaly.

Çygly tozan tutujy enjamlaryň ýetmezçilikleri:

1. Şlamyň düzüminden suwy bölüp aýyrmagyň kynçylygy.
2. Käbir gazlar arassalananda turşy ýa-da aşgar sredanyň döremegi bilen enjamlarda poslamanyň ýüze çykmagy mümkin.
3. Islendik zawodlarda zyňyndy gazlary ýaýratmak üçin ulanylýan uly turbalardan gazlar çykarylýp ýaýradylmak şerti, çykarylýan gazlarda çygyň bolanlygy sebäpli ýaramazlaşýar.

Süzgüçler

Süzgüçlerde gazlary arassalamak prosesi dürli galyňlykda we dykzlykda bolan gözenekli materiallardan gaz akymalaryny geçirip, onda tozan bölejikleriniň saklanmagyna esaslanýar. Süzgüçlerde ulanylýan süzüji materiallar arassalanýan gazyň düzümindäki tozan bölejikleriniň ölçegine laýyklykda şeýle görnüşlere bölünýär: iri dispers bölejiklerden arassalamak üçin süzgüçlerde süzüji materiallar hökmünde koks, çäge, grawi ýaly materiallar ulanmak bolýar. Maýda dispers bölejiklerden arassalamak üçin süzüji materiallar hökmünde kagyz, sintetiki süýüm we mata ýaly dürli dykzlyklardaky materiallary peýdalanmak bolýar.

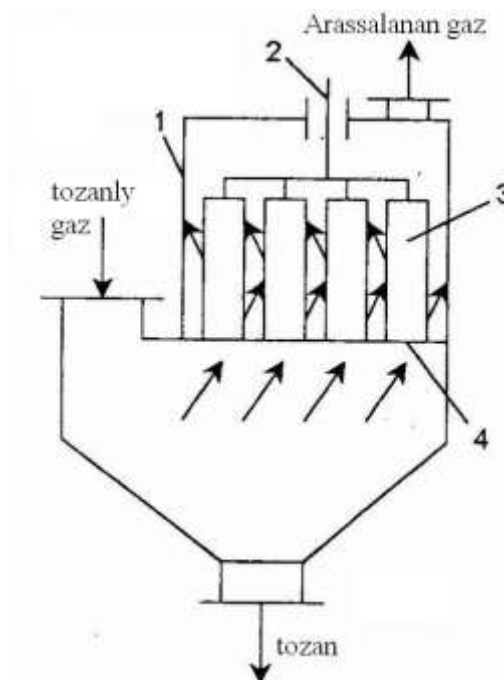


Senagat şertlerinde süzgüçleriň esasan ýeň görnüşli süzgüçler ulanylýar. Gazlary arassalamak üçin süzüji materiallar saýlanylanda arassalanýan gazyň hiline, temperaturasyna görä saýlamaly. Saýlanylan material gazlaryň düzümindäki maddalara we olaryň temperaturasyna çydamly bolmaly.

Ýeň görnüşli süzgüçlere tozanly gaz enjamyň aşagyndan süzgüçlere ugradylýar. Süzüji materiallardan gazlar geçende gazlaryň düzümindäki tozan bölejiklerini süzüji material özünde saklap galýar. Arassalanan gaz bolsa enjamyň ýokarsyndan çykarylýar. Süzüji materiallar tozandan doýýança süzmek prosesi amala aşyrylýar. Doýandan soň togtadylýar, süzüji materiallaryň regenerasiýasy amala aşyrylýar.

Ýeň görnüşli süzgüçleriň esasy artykmaçlygy onuň arassalaýyş effektiwliginiň Ýokarylygy 99 % - e ýetýär. Şeýle arassalaýyş effektiwligi islendik ölçegdäki tozan bölejikleri arassalamak bilen gazanyp bolýar. Ýeň görnüşli süzgüçlerde regenerasiýa prosesini mehaniki usullar silkmek, urmak, şeýle hem howa bilen tersine üfleme we ultra sesiň kömegi bilen geçirip bolýar

Süzgüçleriň esasy görkezijileriniň biri olaryň gidrawliki garşylygy. Senagatda süzüji materiallar hökmünde ýüň, pagta görnüşli materiallar ulanyp biliner. Olar gazlaryň temperaturasy 100°C çenli bolan ýagdaýynda arassalap bilýär



Ýeň görnüşli süzgüç.

Häzirki döwürde mehaniki, himiki, durnukly materiallar we sintetiki süýümler ulanylýar. Bu materiallar örän durnukly, çüýremeýär. Gazlaryň temperaturasy 150°C bolan ýagdaýynda hem peýdalanmak bolýar. Esasy süzüji material hökmünde aýna süýümleri paýdalanylýar. Olar 250°C temperatura hem çydamly bolýar. Ýeň görnüşli süzgüçleriň arassalaýyş effektiwligini has-da ýokarlandyrmak üçin onuň garmoşka görnüşini peýdalanmak maslahat berilýär.

Metallokeramika önümçiliklerinde täze gelejegi ýokary bolan tozan arassalaýjy enjamlar açyldy. Metallokeramiki süzgüçler tozanly gazlary örän ýokary arassalamak we himiýa, nebit himiýa hem-de beýleki pudaklardaky bölünip çykýan gazlaryň düzümindäki gymmatly aeroxollary tutmak üçin niýetlenýär. Bu enjamda süzüji elementler turbalardaky gözeneklere birikdirilýär. Süzüji elementlere çöken tozan bölejikler tersine üflenýän howa akymy bilen aýrylýar. Bu

tozan tutujynyň arassalaýyş effektiwligi 99.99 % ýetýär. Arassalanýan gazyň temperaturasy 500⁰ C çenli bolup bilýär. Süzgüçleriň gidrawliki garşylygy 50 – 90 Pa deň. Regenerasiýa geçirmek üçin gysylýan howanyň basyşy 0.25 – 0.30 Mpa çenli bolup bilýär.

Süýümli duman ýa-da damja tutujylar

Bu enjam gazlaryň düzümindäki damjalaradan aerzollaryň galyndylaryndan arassalamak ýa-da tutmak üçin niýetlenýär. Esasy ulanylýan ýerleri kükürt we fosfor kislotasy önümçilikleri. Bu enjamda nasadka hökmünde täze sintetiki süýümler ulanylýar. Enjamyň görnüşleri silindr ýa-da tekiz görnüşlerde bolup bilýär. Olar örän ýokary tizlikde işleýär. Enjamyň öndürilijligi sagatda 3000 m³-dan 45000 m³ çenli ýetip bilýär.

Enjamyň arassalaýyş derejesi 99 % ýetýär we ondan hem ýokary bolup bilýär. Onuň gidrawliki garşylygy 50 – 60 MPa deň.

Elektrofiltrel

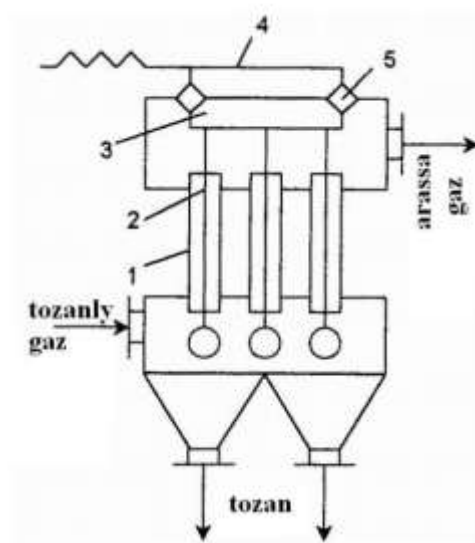
Elektrofiltrel gazlaryň düzümindäki tozan bölejiklerini we beýleki maddalardan arassalamak üçin niýetlenýär. Elektrofiltrelriň arassalaýyş effektiwligi beýleki süzgüçlere seredeninde ýokary bolýar. Bu enjam elektrik togunyň täsiri esasynda işleýär. Elektrofiltrel elektrik güýjenmäniň plastinka şekilli elektrodларыnyň arasynda ýokarlanmagy bolan ýagdaýynda enjamda bar bolan howa ionlaşýar we položitel, otresatel zaryadlara eýe bolýar. Soňra bu ionlar zaryadларыnyň gapma-garşysyna, ýagny ortisatel zaryadлары položitel, položitel zaryadlar otresatel tarapa hereket edýär. Ionlar öz hereketleriniň ugrunda düş gelýän tozan bölejiklerine zaryadларыny geçirýär. Zaryadlaşan tozan bölejikler, soňra elektrodларыň ýüzüne çökýär. Çöken tozan bölejikler öz zaryadларыny ýitirýär. Netijede elektrodларыň ýüzünde tozan bölejikleriň gatlagy emele gelýär. Bu emele gelen gatlagy elektrodtdan silkmek, ýuwmak ýa-da urgynyň kömegi bilen aýyrmak bolýar. Elektrofiltrel konstruksiýalary boýunça turba we plastinka şekilinde bolup bilýär.

Turba şekilli elektrofiltrel diametri 200-250 mm bolan wertikal turba, turbanyň içinde 2 – 4 mm diametrli elektrod çekilen. Bu enjamda tozan bölejikleriniň çökýän elektrody bolup, turbanyň özi hyzmat edýär.

Plastinka şekilli elektrofiltrel – bu enjam tekiz, parallel plastinkalardan ybarat bolýar. Olaryň daşyna elektrodлар örtülen bolýar. Çökdüriji enjam bolup plastinkalar hyzmat edýär.

Elektrofiltrelde tozan bölejikleriniň ölçegi 5 mkm – den ýokary bolan ýagdaýynda arassalamak effektiwligi has-da ýokary bolýar. Elektrofiltrelde gazlaryň saklanmagy 5 – 6 sekunda deň. Elektrofiltrelriň energiýa harçlanmagy 1000 m³ gaz üçin 0.12 kwt – dan 0.20 kwt sagatda deň bolýar. Bu enjamyň işleýşi effektiw, ýokary temperaturaly, gazлары arassalamaga ukyply. Elektrofiltrelriň regenerasiýa prosesi esasan mehaniki usullar bilen amala aşyrylýar. Tozan

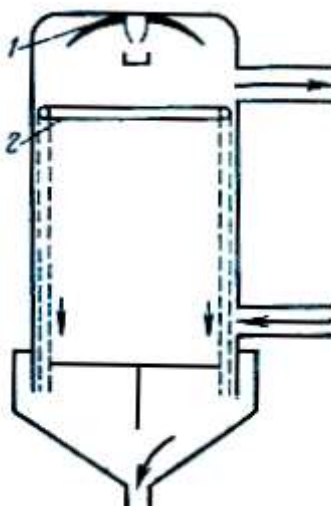
gatlaklary silkmek mehanizmiň kömegi bilen aýrylýar we ýörite toplaýjy gaplarda toplanýar.



Elektrofiltr

Ultraslesli enjamlar

Bu enjamlar ýeň görnüşli süzgüçleriň we siklonlaryň işleýiş effektivligini ýokarlandyrmak üçin ulanylýar. Enjamlarda ultrasles örän kiçi tozan bölejikleriň koagulyasiýasy üçin geçirilýär. Ultraslesiň çeşmesi höküminde dürli sirenler ulanylýar. Bu enjamlaryň arassalaýyş effektivligi arassalaýan gazlaryň düzümindäki tozanyň konsentrasiýasyna bagly. Tozanyň konsentrasiýasy ýokary bolsa, arassalaýyş effektivligi hem ýokary. Bu enjam esasan siklonlar bilen bilelikde oturdylýar we kül häsiýetli tozanlardan dürli kislotalaryň dumanlaryndan arassalamak üçin niýetlenýär. Ultraslesli enjamy şeýle görnüşde suratlandyrmak bolýar.



Ultraslesli enjam

Bu enjamda tozanly gaz berilýär. Ýiti sireniň sesine hem-de suw ýaýradyjy enjamdan gelýän suwuň täsirine gazyň düzümindäki örän kiçi tozan bölejikleri ulalyp, (3) şlam toplaýja çököýär. Arassalanan gaz enjamyň ýokarsyndan

I.5.Eredijileri we organiki maddalary tutmak we gaýtadan işlemek

I.5.1. Adsorbsiýa prosesi barada düşünje

Eredijileri we organiki maddalary tutmak üçin ýörite tutujy desgalar ulanylýar. Desgalaryň kömegi bilen tutulan maddalar tehniki, ykdysady taýdan amatly bolman, eýsem janly organizmleriň saglygyny goramak we zähmeti goramak şertlerini üpjün edýär. Birnäçe organiki maddalary gaýtadan işleýän kärhanalarda bölünip çykýan organiki eredijileri tutmak örän ýiti meseleleriň biri hasaplanýar (aseton, benzol, benzin, toluol we ş.m.). Organiki eredijileri tutmak üçin esasan adsorbsiýa prosesi ulanylýar.

Adsorbsiýa prosesi – bu gaty maddalaryň gaz ýa-da suwuk haldaky maddalary özüne siňdirmegi ýa-da üst gatlaklarynda toplanmagy. Adsorbsiýa prosesine esasan 2 madda gatnaşýar, ýagny gaty madda özüne gaz ýa-da suwuk haldaky maddalary siňdirýär we konsentirleýär. Bu maddalara adsorbentler diýilýär. Siňdirilýän gaz ýa-da suwuk haldaky maddalara bolsa adsorbtiw maddalar diýilýär. Bu maddalar siňdirilen ýagdaýa geçenden soňra, olara adsorbat diýilýär.

Organiki maddalary adsorbsiýa usuly bilen tutmak ýa-da arassalamak örän amatly. Sebäbi adsorbsiýa usuly bilen islendik organiki eredijini tutmak we arassalamak bolýar. Hat-da gazlaryň düzüminde hapalaýjy maddalaryň konsentrasiýasy pes bolan ýagdaýynda hem arassalanýş effektiwligi ýokary bolýar.

Gazlary adsorbsiýa usuly bilen arassalamak prosesinde ulanylýan adsorbentler şeýle häsiýetlere eýe bolmaly:

- siňdirijiligi ýokary;
- saýlap – seçip siňdirmäge ukyply;
- siňdirilýän maddalara, ýagny adsorbata durnukly;
- mehaniki durnukly;
- regenerasiýa prosesi elýeterli bolmaly.

Adsorbentler gözenekleriň ölçegleri boýunça 3 görnüşe bölünýär:

Mikrogözenekli

Geçiriji gözenekli

Makrogözenekli

Käbir ýagdaýlarda geçiriji gözenekli görnüşlere mezogözenekli hem diýilýär.

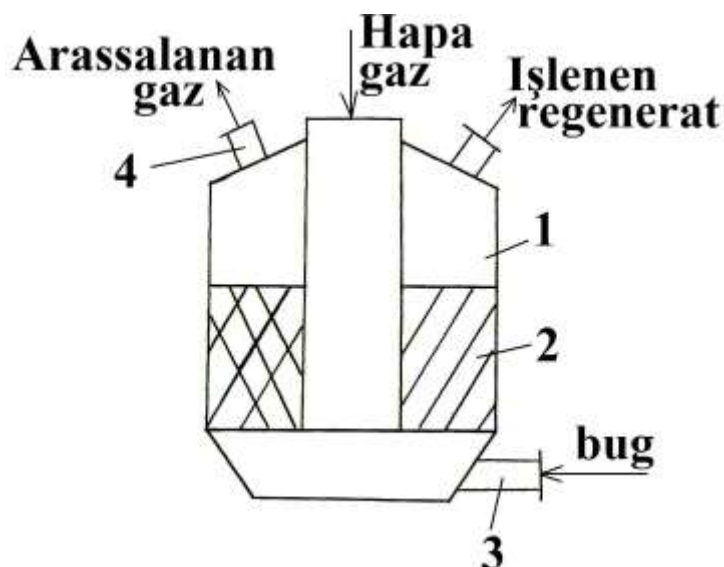
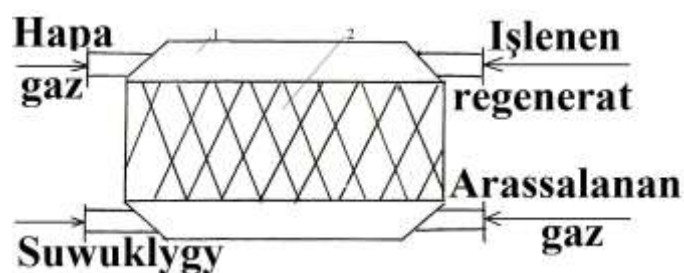
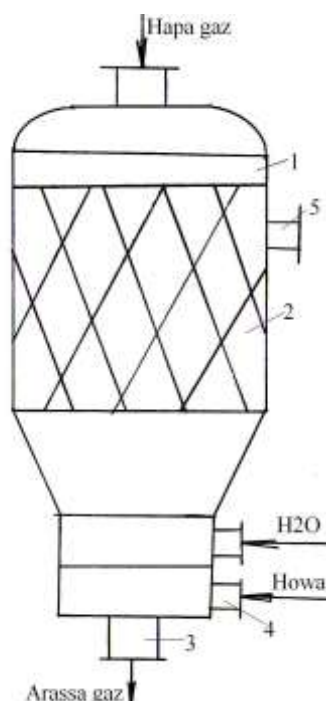
Senagatda gazlary adsorbsiýa prosesi bilen arassalamak proseslerinde esasan adsorbent hökmünde işjeňleşdirilen kömür, silikogeller, seolitler ýaly maddalar giňden peýdalanylýar.

İşjeňleşdirilen kömür – bu adsorbentiň birnäçe aýratynlyklary bar, ýagny olaryň siňdirijilik ukyby ýokary we çygly gazlary hem arassalap bilýär. Sebäbi bu adsorbent ýeke-täk gidrofob häsiýetde. İşjeňleşdirilen kömür granulirlenen we poroşok görnüşlerinde ulanylýar. Bu adsorbentiň birnäçe markalary bar (AГ, KAY, CKT).

Silikogeller – bu sintetiki mineral adsorbent bolup, ol esasan gaz akymalarynyň çyglaryndan guratmak üçin niýetlenýär. Silikogeller regenirirmek prosesi pes temperaturada amala aşyrylýar (100 – 200°C). Silikogeller gidrofil häsiýetde bolup, ýokary siňdirijiligi bilen tapawutlanýar. Bu adsorbentler esasan

granulirlenen görnüşde ulanylýar. Granulalaryň ölçegi 0.2 mm–den 0.7 mm–e çenli bolup bilýär. Silikogelleriň gurluşy boýunça gözenekleriniň ölçegleri dürli-dürli bolup bilýär. Iri gözenekli silikogelleri hem ýokary konsentrasiýaly gazlary we temperaturalary ýokary bolan ýagdaýynda hem adsorbirmek boýunça ulanmak bolýar. Bu adsorbentlerden özüne siňdiren çyglylygyny ýeňillik bilen 100° C temperaturada bölüp çykarmak bolýar.

Seolitler – bu adsorbentler alýuminosilikatlar. Olar düzüminde suwuň molekulasy, şeýle hem periodiki sistemanyň I, II toparlarynyň kationitlerini saklaýar. Seolitleriň aýratyn häsiýetleriniň biri olar diňe bir maddanyň molekulalaryny adsorbirmäge ukyply we şol bir wagtda beýleki maddalaryň molekulalaryny adsorbirmäge ukyply däl. Bu hereketleriniň esasy sebäbi seolitleriň gözenekleriň effektiv diametri, ýagny seolitler öz gözenekleriniň diametrleriň ölçeglerine laýyk gelyän ululykdaky maddalary siňdirip bilýär, eger-de laýyk gelmese siňdirmeyär.



Adsorbsiya prosesini geçirmek için ulanylýan adsorberler konstruksiýalary boýunça dürli-dürli bolup bilýärler. Olar periodiki üznüksiz hereketli gorizental we wertikal, şeýle hem halkaly görnüşlerde bolup bilýär. Periodiki hereketli enjamlar gorizental we wertikal görnüşlerde bolup bilýär. Bu adsorberleriň esasy položitel faktorlary ulanylýan sorbentleriň sürtülme häsiýeti bolmaýar, şeýle hem gazlaryň arassalanyş effektiwligi ýokary. Enjamy gurnamak we awtomatlaşdyrmak amatly. Şonuň üçin şeýle görnüşli adsorberleri giňden peýdalanýarlar.

Wertikal adsorber silindr şekilli demirden ýasalan enjam, onuň diametri 2.1 m, beýikligi 2.9 m deň. Adsorbent gatlagynyň beýikligi 2.5 m çenli bolup biler. Adsorberiň ýokarsynda ýörite gapak ýörite boltlar bilen berkidilen. Arassalanan gaz adsorberiň ýokarsyndan berilýär. Gaz adsorbent gatlagyndan geçýär. Soňra arassalanan gaz akymy (3) gaz çykaryjy turbadan çykarylýar. Adsorber adsorbent doýýança işleýär. Doýandan soňra, onuň doýandygyny adsorbentden çykýan gazy analiz edip bilýärler. Soňra adsorberiň işi saklanylýar we adsorbenti regenerirleýärler. Regenerasiya erginleri (4) turbadan berilýär. İşlenilen regenerat (5) turbadan çykarylýar.

Bu adsorbentleriň esasy ýetmezçiligi gaz akymlarynyň tizlikleriniň pesligi, şeýle hem sorbent bilen gaz akymlarynyň galtaşma üstüniň azlygy.

Gazlaryň düzüminde hapalaýjy maddalaryň konsentrasiýasy pes bolan ýagdaýynda we hapalaýjy maddalaryň ölçegleri örän kiçi (mikroprimesi) bolan ýagdaýynda gazlary arassalamak üçin adsorberleriň halkalaýyn görnüşini ulanylýar. Bu adsorberleriň şeýle görnüşde görkezmek bolýar.

I.6.Gazlary guratmak usullary

I.6.1.Gazlary guratmagyň fiziki usuly

Gazlaryň düzümindäki çyglylyk olaryň häsiýetlerini üýtgedýär, ýagny esasy häsiýetleriniň biri ýanma ýylylygy. Bu görkezijisi peselýär, şeýle hem gaz geçirijilerde sowuk temperaturada suw damjalary doňýar we desgalarda tehnologiýa režimi ýaramazlaşdyrýar. Esasy kynçylygy uglewodorodlaryň kristallogidratlary ýüze çykarylýar. Sebäbi olar položitel temperaturada hem ýokary basyş şertlerinde doňmazdan öň gaz häsiýetine eýe bolýar. Şonuň üçin tebigy ýataklardan gazlary turba geçirijileriň kömegi bilen daşalmazdan öň çyglylygyny aýyrmak örän zerur. Esasan hem gys aýlary çygly gazlardaky barlaýjy, ölçeýji enjamlarda çyglylygy kesgitlemek proseslerinde hem kynçylyklar döreýär. Gazlary guratmak gaz taýýarlamak prosesleriniň esasy basgançaklaryň biri, ýagny gazlaryň düzüminden ballast ýa-da zyýanly maddalary arassalamazdan öň guratmak zerur. 1 m³ gazyň göwrümündäki çyglylygyň mukdaryna absolýut çyglylyk diýilýär.

Çyglylygyň hakyky mukdarynyň belli temperaturada mümkin bolan maksimal çyglylyga bolan gatnaşygyna otnositel çyglylyk diýilýär.

Eger-de gazlar kompressirlenen suw byglarynyň basyşy hem ýokarlanýar. Şeýle hem buguň basyşy hem ýokarlanýar. Netijede, artykmaç bölegi kondensirlenýär. Kondensirlemegiň netijesinde gazlaryň düzümindäki çyglylygyň belli bir bölegini bölüp aýyryp bolýar. Şeýle hem gazlarda kondensasiya prosesini başga ýollar bilen geçirmek bolýar: temperaturany peseltmek we doýgun buguň

basyşyny hem peseltmek bilen temperaturanyň peselmegi bilen parsial basyş bilen doýgun buguň basyşy peselýär we otnositel çyglylyk 100 % ýetýär we duman emele gelip başlaýar. Soňra kondensirlenýär. Bu temperatura toçka rosy diýilýär. Absolyut çyglylyk bilen toçka rosynyň arasynda berk baglanşyk bar. Näçe gaz gury bolsa, şonça-da toçka rosy nokady kiçi.

Gazlary guratmak üçin 3 usul ulanylýar:

1. Fiziki usuly

2. Absorbsiýa usuly.

3. Adsorbsiýa usuly.

Fiziki usuly bilen gazlary guratmak ýeterlik derejede bolmaýar, adatça bu usul gazlary guratmagyň toplumlaýyn prosesinde birinji basgançakda durýar. Gazlary fiziki usullar bilen guratmak proseslerinde esasan gysmak ýa-da sowatmak proseslerine esaslanýar. Ýokary basyşly gaz kondensatly ýataklar ulanylanda gazlary guratmak pes temperaturada bölmek usuly bilen amala aşyrylýar. Bu usul esasy 2 fiziki hadysalara esaslanýar.

Gaýdymly kondensasiýa, ýagny gysylan gazda basyşyň peselmegi bilen suwuk fazanyň bölünmegi.

Ýylylyk effekti droselirlmek, ýagny bu basyşyň droselirlenmegi bilen gazyň temperaturasyny peseltmäge mümkinçilik berýär we çyglylygyň kondensirlenmegi ýokarlanýar.

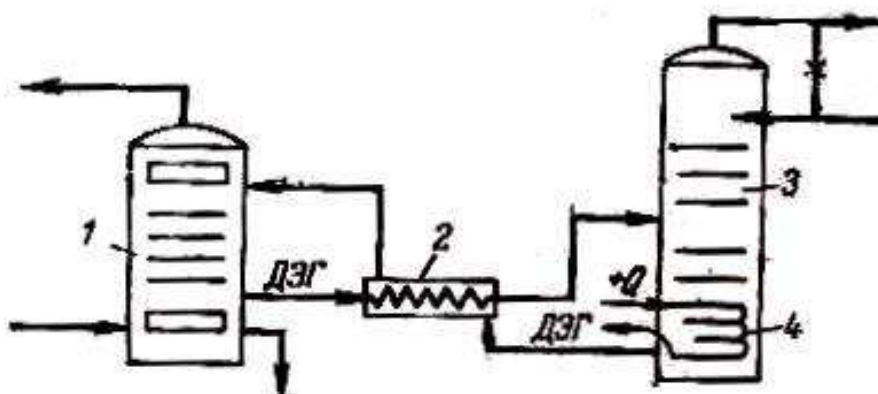
I.6.2. Gazlary guratmagyň absorbsiýa usuly.

Absorbsiýa usuly. Bu usul gaz senagatynda esasy ulanylýan usullaryň biri bolup, gazlary guratmak effektiwligi ýokary. Absorbsiýa prosesinde absorbent hökmünde glikollaryň dürli görnüşleri ulanylýar.

1) Dietilenglikol (DEG)

2) Trietilenglikol (TEG)

Glikollaryň erginleri ýokary çyglylygy siňdiriji zähersiz madda. Ol durnukly we poslamany ýüze çykarmaýar. Glikollaryň gigroskopiki häsiýeti olaryň düzüminde efir we gidroksil toparlaryň mukdary boýunça kesgitlenýär, ýagny bu toparlar suw bilen wodorod baglanşygyny emele getirýär. Glikollar bilen gazlary guratmagyň desgasyny şeýle görkezmek bolýar.



Gazlary absorbsiýa usuly bilen guratmak prosesiniň tehnologi shemasy.

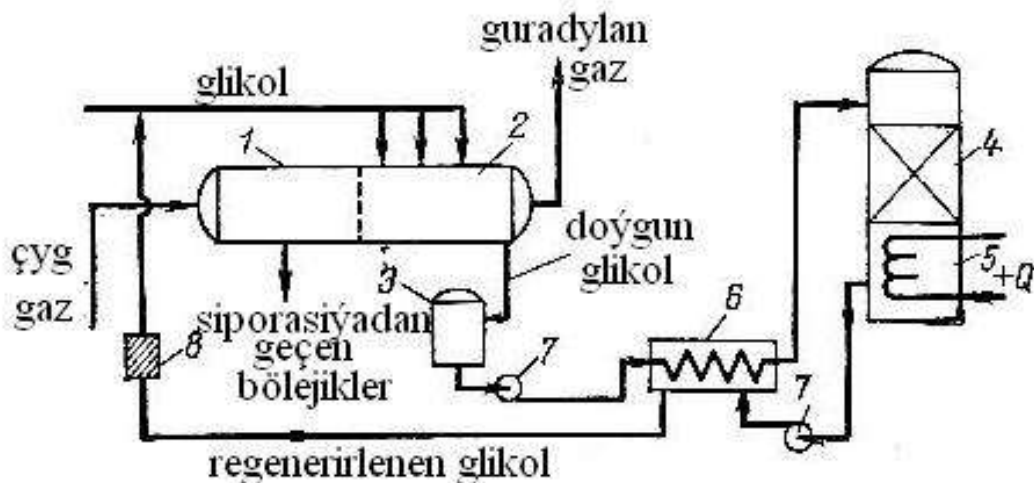
Bu absorbsion desga örän ýönekeý, ykjam, awtomatlaşdyrmak ýeňil we ulanmak amatly.

Gazlary guratmak üçin (1) absorberde amala aşyrylýar. Absorber tarelkalar bilen doldurylan, tarelkalaryň arasy 600-700 mm deň bolup, 6–10 sanysyny ýerleşdirmek bolýar. Absorberiň aşagyndan berilýän çygly gazyň ýokarsyndan gelýän dietilenglikol bilen galtaşmasyny tarelkalar üpjün edýär. Absorbent gazyň düzümindäki çyglylygy özüne siňdirýär we işlenen dietilenglikol ýylylyk çalşyja barýar. Absorberlerde gazyň tizligini basyşa baglylykda sekuntda 0.3-0.8 m çenli bolup bilmegi mümkin. Ýylylyk çalşyjyda dietilenglikol gyzdyrylýar we (3) desorbere berilýär. Desorberler nasadkaly kolonna bolup, ol atmosfera basyşda işleýär. Desorberlerde dietilenglikollaryň özüne siňdiren çyglylygyny bölüp çykarmak üçin (4) riboýleriň kömegi bilen gyzdyrylýar. Netijede. Dietilenglikolyň düzümindäki suw bugarýar we desorberden çykarylýar. Gyzdyrmak 170°C –dan ýokary geçmeli däl. Sebäbi ondan ýokary temperaturada absorbentiň dargamagy bolýar. Glikollaryň ýitgisini peseltmek üçin desorberiň ýokarsyndan az mukdarda suw berilýär, täzeden dikeldilen dietilenglikol özüniň ýylylygyny işlenen dietilenglikola bermek üçin (2) ýylylyk çalşyja barýar we ol ýerden (1) absorbere gazlary guratmak üçin ugradylýar.

Gazlary guratmak derejesi glikollaryň çyglylyk saklaýjylygyna we regenerasiýa şertlerine bagly. İşlenen glikollary regenerirlemek gyzdyrmak bilen amala aşyrylýar ýa-da wakuum basyşyň kömegi bilen geçirilýär. Käbir ýagdaýlarda gury gazyň berilmegi bilen hem amala aşyrmak bolýar.

Gaz senagatynda gidratlaryň emele gelmeginiň önüni almak üçin gazy gaýtadan işleýän zawodlarda glikoly göni turba geçirijilere bermek usullaryny hem peýdalanmak bolýar. Bu usullaryň amala aşyrylyşyny şeýle shemanyň kömegi bilen görkezmek bolýar.

Çyg gaz uzynlygy 10-14 m, diametri 200-400 mm deň bolan gorizonta kontaktora berilýär. Bu ýerde (1) zonada gazyň düzüminden gaty ýa-da suwuk haldaky aerozollar bölünýär, (2) zonada gazlar bilen glikollaryň täsirleşmesi bolup geçýär. Gazlaryň guradylmadyk effektivligi glikollar bilen gazlaryň galtaşmagyna bagly.

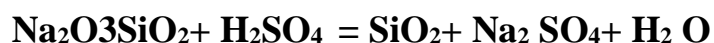


Täsirleşme zona glikollar dürli görnüşli forsunkalaryň kömegi bilen berilýär. Glikollar bilen gazlaryň galtaşmasy bu zonada üçünji basgançakda geçirilýär. Eger-de ulanylýan glikollaryň süýgeşikligi ýokary bolsa, onda olary 50°C – a çenli gyzdyrmak bolýar. Kontaktora berilýän gazyň tizligi 1.5 mm – den 10 m/sek çenli siňdiren doýgun glikol (3) glikollar toplaýjy göwürüme barýar. Guradylan gaz bolsa, kontaktordan çykarylýar. Işlenen glikol (7) nasosyň kömegi bilen ýylylyk çalşyja barýar. Ol ýerden (4) regeneratora ugradylýar. Regenerasiýa prosesi (5) riboýleriň kömegi bilen geçirilýär. Tazededen dikeldilen glikol (7) nasosyň kömegi bilen (6) ýylylyk çalşyja berilýär. Bu ýerde ol öz gyzgynlygyny işlenen doýgun glikola geçirýär we (8) süzgüje barýar. Süzgüçlerde süzülip, tazededen täsirleşme zona berilýär.

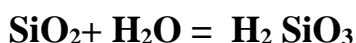
Bu desganyň artykmaçlygy prosesiniň geçiş intensiwliginiň ýokarylygy, gaz akymalarynyň tizligi ýokary, desganyň ykjamlygy kontaktordaky gaz akymalarynyň tizligi turba geçirijilerdäki gaz akymalaryň tizligi bilen meňzeş. Esasy ýetmezçilikler gazlaryň ýokary tizlik bilen geçmegi sebäpli doýgun glikollaryň düzüminden maýda dispers bölekleriniň bölünip aýrylmagy, şonuň üçin kontaktor enjamlaryň uzynlygyny ýokarlandyrmaly. Bu usul bilen gazlary guratmagyň effektiwligi toçka rosy nokadyna bagly.

I.6.3. Gazlary guratmagyň adsorbsiýa usuly

Adsorbsiýa usuly. Gazlary guratmagyň adsorbsiýa usuly iki görnüşli gözenekli gidrofil maddalary: silikogelleri we seolitleri ulanmaklyga esaslanýar. Bu adsorbentleriň gurluşy we işleýiş häsiýetleri boýunça birmeňzeş däl. Selikogeller düzüminde kremniýni saklaýan çig mallardan alynýar. Esasan kremniý, alýuminiý selikatlar bolup bilýär. Bu maddalaryň düzüminden kremniziomy almak üçin düzgün bolşy ýaly hem-de elýeterli hasaplanýan H_2SO_4 peýdalanylýar.



Kremniziomyň formulasy şeýle görnüşinde bolýar: $SiO_2 \cdot n H_2O$. Kremniýniň oksidi suwuň molekulasyň öz öýjüklerine siňdirmäge ukyply. Suw bilen kremniý oksidiniň molekulasyň arasynda wodorod baglanşyk emele gelýär. Şonuň hasabyna gazlaryň düzümindäki çyglylygy özüne siňdirýär. Selikogelleriň gidrofil häsiýetleri düzümindäki gidrofil toparlara bagly. Selikogelleriň suwy özüne siňdirmegi şeýle reaksiýa bilen amala aşyrylýar.



Gazlary adsorbsiýa usuly bilen guratmak prosesiniň tehnologiýa desgasynda esasy 3 şert ulanylýar:

1) Adsorbsiýa – selikogelleriň çygly gazlar bilen galtaşmagy we gazlary guratmak.

2) Desorbsiya – işlenen sorbenti gaýtadan dikeltmek, ýagny özüne siňdiren suwuň molekularyny 200°C -da bugartmak, ýagny sorbentden suw molekulary bölünip çykýar.

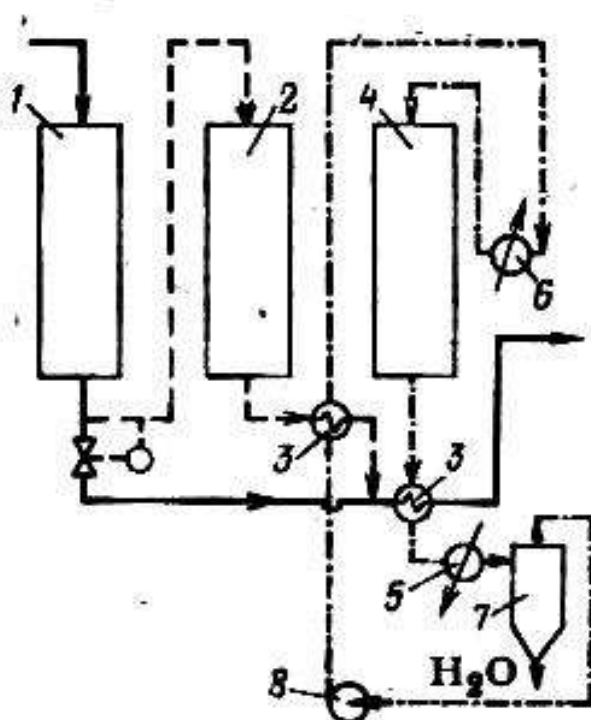
3) Sowatmak – gyzgyn selikogelleriň sowadylmagy.

Tehnologiki enjamlarda selikogeller granula görnüşinde ulanylýar. Granulalarynyň ölçegleri 7 mm-den ýokary däl. Tehnologiki proseslerde ulanylýan desgalaryň görnüşleri üç görnüşde bolup bilýär:

1. Stasionar
2. Dinamiki
3. Sorbentleriň gaýmalaşýan görnüşi.

Gazlary guratmagyň dinamiki görnüşli tehnologiki shemasy

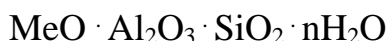
Guradylýan gaz (1) adsorbsiya kolonnasyna berilýär we ol ýerde guradylýar. Adsorbsion kolonnadan çykandan soňra iki akyma bölünýär. Birinji akymy sowadyjy kolonna (2) berilýär. Esasy akym guradylan gaz ýylylyk çalyşyjy (3) üstünden geçip çykarylýar. Sowadyjy kolonnadan çykandan soňra regenerasiya kolonnasyna (4) berilýär.



Bu ýerde adsorbentiň desorbsiýasy amala aşyrylýar. Adsorbentleri desorbsiya prosesinde prosesi geçirmek üçin gatnaşan gazlar desorberlerden çykyp (5) sowadyjyda sowadylýar we (7) seperator bölüji düzümindäki suwlar bölünýär we ol ýerden çykarylýp, gaz üfleýjiniň kömegi bilen regenerasiya kolonnasyna ugradylýar we (6) gyzdyryjyda gyzdyrylyp regenerasiya prosesine gatnaşýar.

Gazlary seolitler bilen guratmak.

Seolitler alýuminoselikatlar olaryň düzüminde aşgar we aşgar däl metallaryň oksidleri bolýar we olaryň himiki düzümini şeýle görkezmek bolýar.



Alýuminiý we kremniý oksidi ýörite molekulalaryň we tetraýidleriň gurluşyny emele getirýär. Seolitre başgaça gaýnaýan daşlar hem diýilýär. Sebäbi olar ýokary temperaturada suwuň molekulasyny bugardýarlar. Seolitleriň gurluşy berk we olaryň molekulalary saýlap seçip siňdirmäne ukyply, şonuň üçin olara saýlama adsorbentler diýilýär. Bu adsorbentler öz gözenekleriniň ölçeglerine laýyk gelýän maddalaryň molekulalaryny siňdirýär, laýyk gelmeýän molekulalaryny siňdirmeyär. Suwuň molekulalarynyň ölçegleri seolitleriň molekulalarynyň ölçegleri bilen deň, şonuň üçin gazlary guratmak prosesinde seolitleri peýdalanmak amatly.

Seolitleriň regenerasiýasy gyzgyn gazlary üfleme bilen geçirmek bolýar. Seolitler düzüminde kremniý saklaýjylygy boýunça tapawutlanýar.

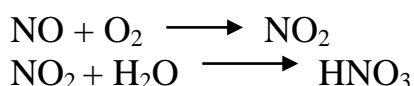
I.7. Gazlary turşy komponentlerden arassalamak

I.7.1. Gazlary azot oksidlerden arassalamak

Azot oksitleri atmosfera howasynyň esasy hapalaýjy maddalary olar dürli gärnüşli himiki proseslerde emele gelýär. Azot oksidleriniň dürli görnüşleri tapawutlandyrylýat :

N_2O – azodyň zakisi. Bu narkotiki täsir edýän gaz. Şonuň üçin onuň ady şatlandyryjy gaz.

NO – okis azota, reňksizň, suwda eremeýän gaz. Ol adamlaryň nerw ylgama zäherli täsir edýär. Bu gaz iň erbet we kislorod bilen gatnaşykda azodyň ikili oksidine öwrülýär.

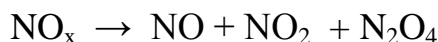


NO_2 – bu gyzyr reňkli gaz. Bu gaz ýiti ysly. Adatda şertlerde ol iki görnüşde : monomer NO_2 , dimer N_2O_4 . görnüşlerinde bolýar. Suw bilen olar HNO_3 emele getirýärler, olaryň täsiri ýokary we zyýanly gazlar.

N_2O_3 – azotistýý anhidrid. Pes temperaturada emele gelýän gaz.

N_2O_5 – azot anhidridy. Bu gaty kristalitiki madda 33°C temperaturada gaza öwrülýär. Bu örän güýçli okislendiriji. Öz özünden ýanýar. Suwda gowy ereýär we. HNO_3 önümi bolup çykýar. Bu maddany organiki sintezde ulanylýar.

Azot oksidlerden has durnukly birleşme howada NO_2 ýa-da N_2O_4 . Ähli oksidler bu görnüşe öwrülýärler. Atmosferada azodyň oksidini hasaplamagyň mukdaryny NO_x görnüşde görkezýärler.

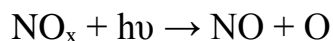
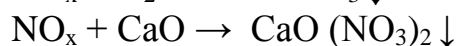
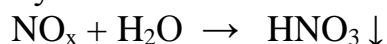


Şonuň üçin ÇRBK-y durnukly oksidine berilýär- NO_2 . Azot oksidiniň üç görnüşiniň ÇRBK-y işlenip düzülen: $\text{N}_2\text{O}=15\text{mg}/\text{m}^3$, $\text{NO}=0,085\text{mg}/\text{m}^3$, $\text{NO}_2=5\text{mg}/\text{m}^3$

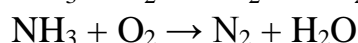
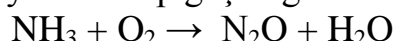
Azot oksitlerini esasan azot birleşmeleri öndürýän önümçilikler zyňýar: azot dökünleri öndürýän önümçilikler (HNO_3 , NH_4NO_3); Organiki sintez önümçilikleri; ýyllyk stansiýalar; awtoularlar.

Azot oksidleriň zyňyndylary howada gün şöhle bilen täsirleşip azody dargatýarlar we ony ozon maddany çykarmak üçin ulanýarlar. Atamar azody bu

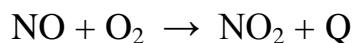
ozon dargatýan elementi (fotohimiki reaksiýalar geçýär). Azot oksitleri howada durnukly däl. Olar himiki reaksiýalara gatnaşýarlar:



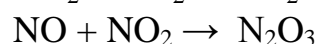
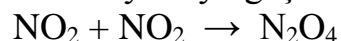
Türkmenistanda azot oksidlerini zyňýan esasy önümçilikler „Maryazot önümçilikbirleşigi“ bu önümçilik azot kislotany we azot dökünleri öndürýär. Gowşak azot kislotany öndürýän önümçiliginiň. Birinji tapgyrynda esasy azot oksidi öndürýän, suwuň bugy we ýylyk çykýar (enzotermiki prosessi). Proses geçen wagtynda temperaturasy 700-800°C ýetýär. Bu temperaturada goşmaça reaksiýalar bolup geçmegi mümkin.



Prosesi uly basyşda geçirýärler we gazda N_2 , N_2O , NO , O_2 görnüşlerde bolup bilýär



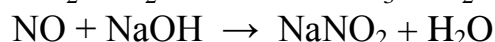
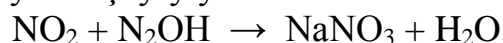
Bu baglanşakda temperatura ýokary. Bu reaksiýa iki taraply we geçen wagtynda göwrümi kiçelýär we ýylylyk bölüp çykýar. Öwrülme derejesini ulanmak üçin hökman temperaturasyny peseltmeli we basyşyny ýokarlandyrmaly. Gapdal reaksiýalaryň geçmegi mümkin:



Reaksiýa ekzotermiki şonuň üçin temperaturasyny peseltmeli. Önümçilikde 3 sany ugulam ulanýarlar: atmosfera basyşda işleýän ulgam, HNO_3 konsistensiýasy 50%-den ýokary däl; ýokary basyşda işleýän, HNO_3 konsentراسiýasy 62% çenli; kombinirleme ulgamlar. Ammiagy okislenmek prosesi atmosfera basyşda geçirýärler. HNO_3 konsentراسiýasy 62% çenli bolýar.

Azot oksidleriniň atmosfera howasyna köp mukdarda zyňylmagy bilen birnäçe ýaramaz täsirleri ýüze çykarýar. Şonuň üçin gazlary azot oksidinden arassalamagyň zerurlygy ýüze çykýar. Arassalamagyň iki usuly ulanylýar: -aşgar usuly we katalitiki usuly.

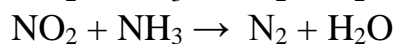
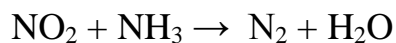
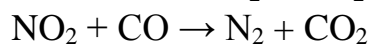
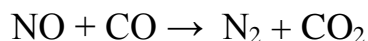
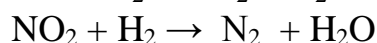
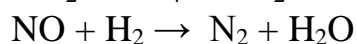
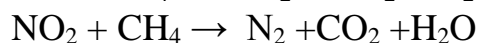
Gazlaryň düzüminden azot oksidini aşgar usuly bilen arassalamak. Bu usul islendik aşgarlaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Azot oksitleri şeýle reaksiýalara esaslanyp neýtrallaşdyrylýar.



Bu usul azot okisleri, azot duzlaryna öwrülýär.

Gazlaryň düzüminden azaot oksitlerini arassalamagyň katalitiki usuly – esasan katalizatoryň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Katalizator kömek bilen nitroz gazlar azoda çenli dikelýär.. Dikeme reaksiýa esasynda azot birleşmeleri dargadylýar. katalizatorlar platinalaryň splawlardan öndürýärler. Splawlaryň düzümine: platina, paladiý, radiý ýa-da sink, Ca, Cr, Va.ýaly elementler bolýar.

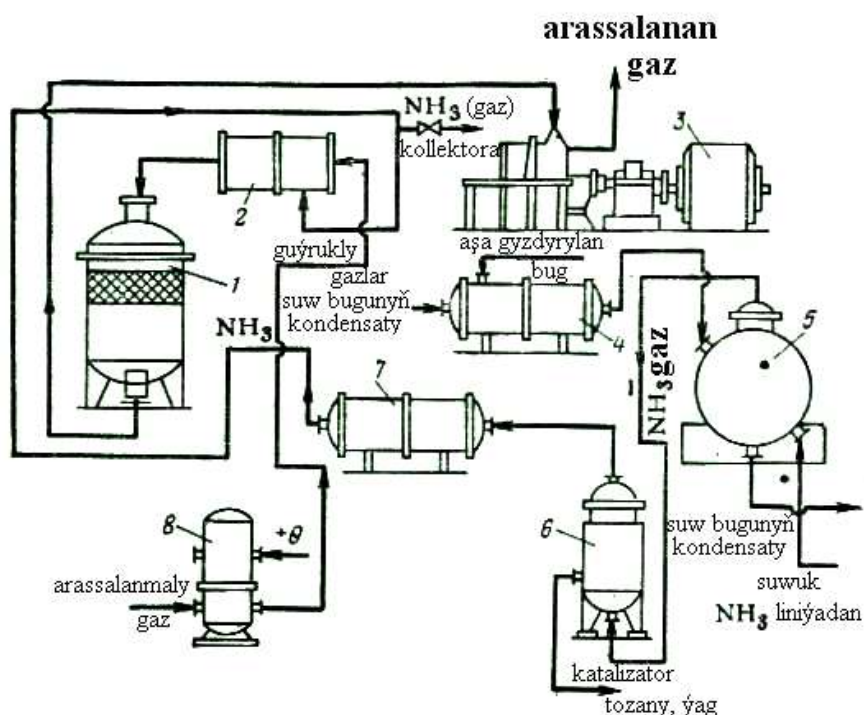
Dikeldiji hökmünde ulanýarlar: tebigy gazy CH_4 , H_2 , NH_3 , CO .



Bu dikelme reaksiýalar ýokary temperaturada başlanýar. Egerde dikelme wodorod madda bolsa 150°C -da, metanda 340, nitroz gazlar tehnologiki prosesden soň gyzdyrýarlar.

Dikelme prosesi ekzotermiki gurşawyň temperaturasy $800-900^\circ\text{C}$ den ýokary bolmaly däl. Eger-de şu temperaturadan ýokary bolsa, onda katalizatoryň gatklarynyň bozulmagy bilen geçýär. Şonuň üçin dikelme kolonnanyň temperaturasy hemişelik üýtgetmän saklamaly.

Azot oksidini arassalamagyň katalitiki usulynyň tehnologiki shemasy



1-kontakt enjamyň reaktory

2-garyşdyryjy

4,7,8-gyzdyryjy

4- suwuk ammiagyň göwrümi

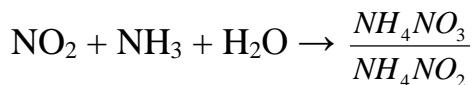
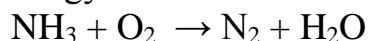
5-ammiagyň bugardyjysy

6-filtr

3-rekupirasion turbasy

Nitroz gazlary ($20 - 30^\circ\text{C}$) gyzdyrýarlar gyzdyryjyda (3), soň garyşdyryja uzatýarlar (2). Suwuk ammiagy gaz görnüşine geçirýärler soň filtrde arassalaýarlar

we gyzdyrýarlar 120°C çenli. Garaşma prosesi bir enjamda geçirýärler, nire ammiagyň göwrümi 30% - den ýokary bolmaly (stihiametriki boýunça). Artykmaç ammiagy kislorod bilen okislenýar:

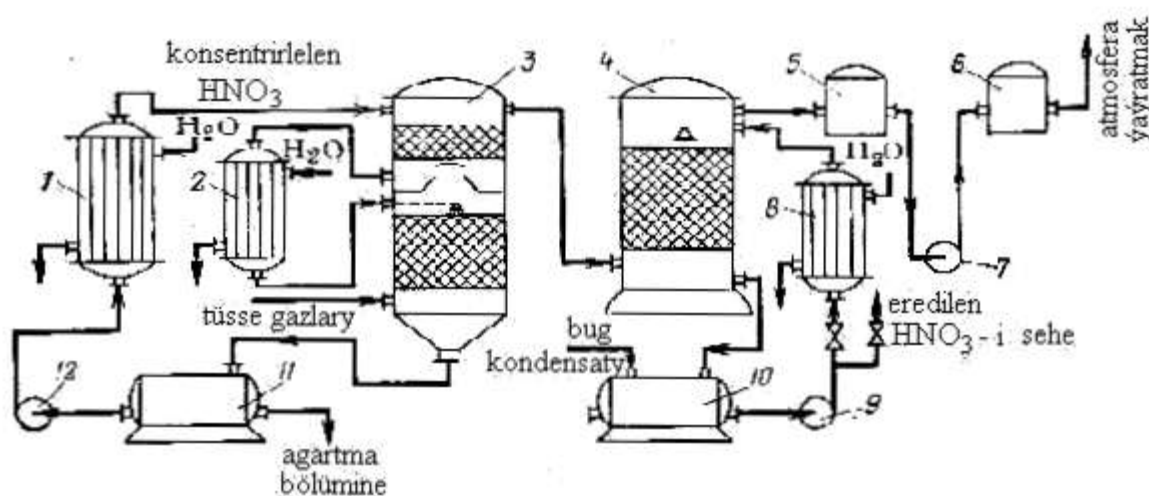


Dikelme prosesi geçirilende nitrat we nitrit ammiagyň duzlaryny öndürüp bilýärler. Olaryň göwrümi arassalanýan gazlarda pes. Reaksiýalar dikelme kontakt enjamda geçýän gazyň temperaturany ulanýarlar (400° laýyk). Şonuň üçin olary sowatmaly. Gyzgyn gazlar rekupirasion turbinadan geçip öz ýyllygyny peseldýärler 170° çenli. Sowadylan gazlar atmosfera zyňylýar. Bu desganyň arassalyk derejesi 96% ýetýär.

Gazlary oksid azotlardan arassalamak.

Konsentrirlenen azot kislitany öndürilende oksid azotlaryň mukdary hapa gazlarda ulanýarlar. Olaryň konsantrasiýasy 20% gelyär. Şu gazlary arassalamak üçin iki tapkyrly ulgamlar ulanýarlar. 1-nji tapkyrda absorbsiýa prosesin geçilinde azot oksidleriň konsantrasiýasy pelselýär 2% çenli. 2-nji tapkyrda nitroz gazlar 2-nji absorbsion kolonnadan geçirýärler. Nirede olar sowuk suw bilen sowatýarlar. 1-2 nji absorbilenen kolonnadan suwuk erginleri azot kislitany öndürmek üçin ulanýarlar.

Konsentrirlenen azot kislotasynyň zyňyndylaryny arassalamak



- 1-absorber kalonnasy
- 2-konsentrirlenen azot kislotsnyň göwrümi
- 3-ýyllyk çalşyýjy
- 4-2-nji absorbsion kolonnasy
- 5-sepelenen damjalary toplaýjy
- 6-elektrofiltr
- 7-gowşak azot kislotanyň göwrümi.

Hapa gazlar 1-nji absorbsion kolonnadan geçip gowşak azot kislotasy bilen gatnaýarlar. Kolonnada 1-katolizatoryň gatlagy bar. Sepelenen azot kislotasy

1-nji gatlagdan geçip sowadýarlar. Soň täzedden suwuk azot kislotanyň 20-30⁰ absobsion enjama iberýärler. Oksid azotlar azot kislotada ereýärler we onuň mukdaryny ulanýalar. Hapa gazlar 1-nji absobsion kolonnada geçip gowşak azot kislotasy bilen gatnaşýarlar. Kolonna 2-katolizatoryň gatlagy bar. Sepelenen azot kislotasy 1-nji gatlagdan geçip sowadýarlar. Soň täzedden auwuk azot kislotasy 20-30⁰C absorbsion enjama iberýärler. Oksid azotlar azot kislotada ereýäler, we onuň konsentrasiýasyny ulanýarlar. Konsentrasiýasyny azot kislotasy 2 topara bölünýär: esasy bölümi azot kislotany öndürmäge iberýäler.

2-nji bölüm. Dist. suw bilen eredig, ýol-k şalyşmada sowadyp absobsiýa hadysasyna uzadýarlar (2), kolonnadan soň oksid azotanyň mukdary 2% peselýär we ony (2) absorbsion basgançaga uzadýarlar. 2 –nji absorbsion kolonna sowadylan suw sepelýär. Oksid azotlar suwuk suwda eredýärler.

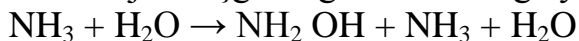


Gaz akymy 2-nji bazgançakdan soň gazdaky damjalary arassalamak üçin 5-nji enjama uzadýarlar. Soň elektrofiltreden geçirip howa zyňýarlar. Gowşak azot kislota ergini 2-nji absorbsiýa kolonnada ýygnaýyk önüme uzadýarlar. Kanun boýunça gazyň ereýän häsiýeti ýokary. Shemanyň arassalaýyş effektivligi 98%.

1.7.2. Gazlary ammiakdan arassalamak usullary

Ammiak zäherli gaz. Ammiagyň ÇRBK ýaşayan ýerlerde 0,2mg/m³ işçi zonalarda 20 mg/m³. Ammiagy arassalamak üçin ulanylýan usullary ammiagyň mukdary bagly saýlanylýar. Ammiakly gazy zyňýan esasy kärhanalar azot kislota, azot dökünleri önümçilikler, organiki sintez önümçilikleri, boýag önümçilikleri, sowadyjy enjamlar. Ammiak sowda ereýýär we ammiagyň gidratlary emele gelýär. Ammiak himiki işjeň madda. Bu sebäpli olardan arassalamak üçin ýörite himiki usullar ulanylýar. Esasan hem absorbsiýa we hemosorbsiýa usullary. Esasy arassalaýjy usuly ammiagy suwda eretmek (absorbsiýa usuly) Bu usul köp bazgançakly absorberlerde geçirýäler. İşlenen ergini regenerasiýa prosesinde ulanyp ammiakly suwy öndürýärler. Absorbsiýa ergini boýunça gowşak işleýän erginleri ulanyp bolýar.

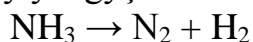
Ammiagy suw bilen arassalamak: bu usul gaz görnüşli ammiagy suw bilen täsirleşmegine esaslanýar we netijede aşgar erginler emele gelýär.



Ammiagy gowşak kislotalaryň ergini bilen arassalamak. Bu usul kükrt kislotasy bilen täsirleşmegine esaslanýar we netijede Ammoniýsulfaty emele gelýär.

Fosfor kislotasy bilen absorbsiýa prosesi geçenden soň fosfor duzlary emele gelýärler. Bu erginler dökün hökmünde ulanylýar. Şeýle hem gazlary ammiakdan arassalamak üçin katalitiki, okislenme we dargatma usullary ulanyp bolýar. Bu usullaryň effektivligi ýokary olaryň temperaturasy – 1000 – 1100⁰C. deň bolýar

Katalitiki dargatma $t = 1200^{\circ}\text{C}$ geçirýäler. Katalizator hökmünde nikel ulanylýar. Bu prosesde emele gelen gazy ýangyç hökmünde ulanmak bolýar.

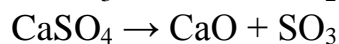
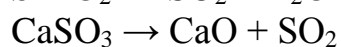
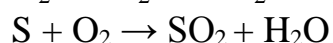
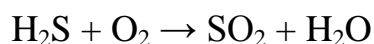


Ammiagy okislendirmek arkaly arassalamak ýokary temperaturada geçirilýär. Ol kislora bilen täsirleşdirilýär we dargadylýar.

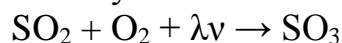
Gazlary ammiakdan arassalamagyň ion çalyşma we adsorbsiýa usullary hem ulanylýar Arassalanýş effektiwligi 98% ýetýär.

I.7.3. Atmosfera zyňyndylary kükürtli birleşmelerden arassalamak.

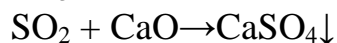
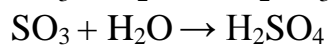
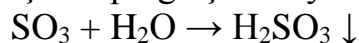
Kükürt oksidi ýa-da kükürtli angedrit. Bu birleşme kükürt, kükürt birleşmeleri ýananada we dürli sülfidlar gyzdyrylanda emele gelýär. Adaty şertlerde reňksiz, ýiti ysly gaz Ol atmosfera howasynda kükürdiň uçli oksidine çenli osidlenýär we suw buglary bilen birleşip kislotalary emele getirýär. Bu reaksiýalar gün şöhleleriniň täsiri netijesinde bolýar. Bu zyňyndylar ösümlik dünýäsine ýaramaz täsir edýär.



Kükürt ikili oksidi atmosferada fotohimiki reaksiýalaryň kömegi bilen uçli okside öwrülýär



Kükürt oksidleri atmosferada dürli reaksiýalara gatnaşýar we aerosol görnüşde topraga çökdürýärler.



kükürdiň ikili oksidi reňksiz ýiti ysly we janly organizmlere täsiri ýokary. Bu gaz janly organizmlerde gemoglobini peseltýarlar. Onuň ÇRBK -0,006 mg/m³ şol sanda işçi zonada ÇRBK – 10 mg/m³, ÇRBK_{maks} = 0,03mg/m³, ÇRBK_{sredne sutoçnaýa} = 0,008 ÷ 0,005mg/m³

Kükürt oksidini esasy şeýle kärhanalar önümçilik proseslerinde atmosfera howasynda zyňýar: ýylylyk elektrik stansiýalary-50,3%, awtoulaglar-20,0%, reňkli metallurgiýa-18,4%, gara metallurgiýa-7,4%, nebiti gaýtadan işleýän kärhanalar-2,3%, himiýa senagaty-1,2%, gurluşyk materiallary senagaty- 0,4% we ş.m.

Gazlaryň düzüminden kükürt oksidini arassalamayň dürli usullary bar. Arassalamak usullary zyňylýan gazlaryň düzüminiň mukdaryna bagly. Eger-de olaryň konsentrasiýasy pes bolsa onda ýaýratmak usuly ulanylýarlar.

Ýaýratmak usuly – bu arassalanma prosesi däl. Ýaýradanda kükürdiň ikili oksidiniň mukdary peselýär. Ýaýradanda gaz zyňyndylary beýik turbadan zyňýarlar. Netijesinde gazyň mukdary turbanyň uzynlygy bilen bagly. Turbanyň uzynlygy hasaplanýarlar göz önünde ÇRBK tutýarlar. Hasaplananda birnäçe formula ulanylýarlar. Bu usul her zyňylýan çeşmelere hasaplanýar.

Hasaplananda tehnologiiki görkezmeleri ýer üsti we klimatiki häsiýetleri göz önünde tutulýar.

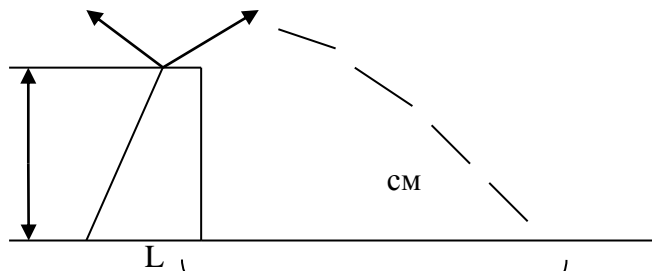
Hasaplanyşy şeýle görnüşlerde geçirilýär:

I Maksimal ýer üsti gazyň mukdary

$$Cm = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^{23} \sqrt{V_1 \Delta T}}$$

Bu ýerde:

A – reýlef koeffisiýenti, M – zäherli maddanyň göwrümi atmosfera zyňylýan s/c, F – ölçegsiz koeffisiýenti, görkezýär zyňanly maddalaryň çökdüriji tizligini bagly .. Aerozollara – 1, tozana we küle – 2 – 3, gazlara –1, m we n – turbanyň tehnologiýa parametrleri. H – turbanyň uzynlygy, $\Delta T = T_g - T_H$, V – zyňylýan gazyň göwrümi m³/c., $Cm < \text{ÇRBK}$



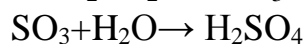
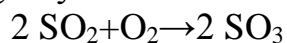
$$\text{II.} \quad (CRBK) = \frac{\text{ÇRBK} \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \Delta T^1}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} \cdot \zeta / c$$

III. Turbanyň beýikligi

$$H = \sqrt{\frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{\text{ÇRBK} \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}}$$

Atmosfera howasyna zyňylýan kükürt saklaýjy maddalaryň 95% SO₂-di tutýar. Ýer ýüzünde SO₂ saklaýan zyňyndylaryň mukdary 110,4 mln. t deň. Amerikan alymlary dünýä boýunça zyňylýan SO₂-ň mukdary 147 mln.t. Dünýä boýunça zyňylýan SO₂-ň 96% ýer şarynyň demirgazyk tarapynda bolýar. Ýewropanyň Gündogar we günbatar ýurtlarynda şeýle görnüşli zyňyndylaryň köp mukdarda zyňylmagy, ol ýurtlaryň köp mukdarda energiýa öndürmekde kömüri peýdalanýandygy bilen düşündirilýär. Ýer ýüzünde atmosfera howasyna SO₂-ň zyňylmagynyň mukdary ýyl ýyldan ýokarlanýar diýen maglumatlar bar, bu bolsa ýangyja bolan talabyň ýokarlanýandygyna bagly.

Atmosfera howasynda SO₂-ň bolmagy bilen ol haýwanlaryň we ösümlükleriň ýaşayyş ukuplygyna ýaramaz täsir edýär. SO₂-i howadaky kislorod bilen birleşip SO₃ emele getirýär we soňra öwrülýär.



Daş töwerekde kükürdiň aýlanşygy barada derňewleriň netijeleri, atmosferadaky umumy düşýän kükürt oksidiniň 30% tehnogen zyňyndylaryň üsti bilen düşýändigini görkezýär. Gury ýerde ýylda kükürdiň SO₂- görnüşli 1,54·10¹² mol/ýylda deň. (sulfid magdanlaryny gaýtadan işlemekde ýüze çykýan zyňyndylaryň we tehnogen SO₂- zyňylma hasaba almazdan). Ummanda SO₂- görnüşinde 1·10¹² mol/ýyl deň. Bu bolsa suwdaky umumy kükürdiň 3·10⁻⁶% tutýar.

Kükürdiň ikili oksidi antropogen täsirleriň netijesinde birnäçe proseslerde ýüze çykyar: kömür we nebit ýananda, metallurgiýa önümçiliginde, kükürt saklaýan magdanlar gaýtadan işlenilende, dürli himiki tilsimatly proseslerde emele gelýär. Antropogen täsirler netijesinde zyňylýan SO_2 -i zyňyndylary (87% golaýy) energetika senagaty bilen bagly. Beýleki döwletlerede her ýylda atmosfera howasyna 3-4 mln. tonna SO_2 zyňylýar. Bu bolsa ýer ýüzündäki ähli tebigy emele gelen SO_2 mukdaryndan 2 esse köp. Kükürdiň ikili oksidi ýa-da kükürt angidridi howada ýa-da kislorotda kükürtli wodorod ýa-da kükürt ýananda emele gelýär. (onuň molekulýar agramy 64,058). Adaty şertlerde SO_2 reňksiz, ýiti ysly gaz. Ol 2,3 esse howadan agyr.

Atmosfera howasynda kükürdiň ikili oksidi, üçli oksidine çenli okislenmäge ukyply, soňra çygly howada kükürt kislotasyna öwrülýär. Howada bu reaksiýalaryň geçmegine günün ýagtylygy kömek berýär. Şeýle hem reaksiýany tizleşdirýän maddalar we ozon. Atmosfera howasynda kükürdiň ikili oksidiniň az konsentrasiýasynda hem onuň töwereginde az mukdarda kükürt kislotasynyň buglary ýa-da aerozollary bolýar. Bu bolsa atmosfera howasynyň hapalanmagyny ýokarlandyrýar. Kükürdiň ikili oksidi adamyň saglygyna örän ýaramaz täsir edýär. Ganda SO_2 -ň bolmagy, gemoglobiniň peselmegine getirýär. SO_2 -ň haýwanlara täsiri adamlara täsirinden howplylygy pes, sebäbi olaryň dem alyş ýollarynda siňdirmek prosesi adamlaryň dem alyş ýollarynda siňdirmek prosesi adamlaryň dem alyş ýollaryna görä pes. SO_2 -i ösümlik dünýäsine örän ýaramaz täsir edýär we ýapraklary guradýar.

SO_2 -zäherli täsirli, olaryň ýapraklaryň üst gatlagyny zaýalamagy bilen bagly, ýagny bu ýerde ýapraklaryň düzümindäki hlorofili zaýalaýar. Howada SO_2 mukdary $0,1 \text{ mg/m}^3$ bolanda ösümlikleriň ýok bolmagyna eltýär. Ösümliklere SO_2 täsiriniň intensiwligi daş töweregiň şertine bagly bolýar. Şeýle hem ösümlikleriň ýaşyna we beýleki dürli faktorlara bagly. Esasan hem çygly howada güýçli täsir edýär. Çygly howada ösümliklere täsiri, gury howada täsirine görä 10 esse ýokary.

Dürli görnüşli materiallara zyýanly maddalaryň täsirlerine gögekçilikleriň netijesinde atmosfera howasyndaky hapalaýjylaryň konsentrasiýasy we poslama tizliginiň intensiwliginiň arasynda göniden göni baglansyk bardygyny görkezdi. Esasan hem gurluşyk we konstruksiýa materiallar, enjamlar poslama çydamsyz bolýar. Şeýle materiallara gurluşyk daşlary, bäsleşdiriji materiallar, agaç, metal, reňk, plastmassa, rezin, keramika we aýna degişli.

Atmosferada bir wagtda onuň hapalanmagy bilen öz-özünden SO_2 -den arassalamagy hem bolýar. Bu proses şeýle faktorlar bilen kesgitlenýär. Kükürdiň ikili oksidiň ozonyň ýa-da kislorodyň ultramelewşe şöhleleriň täsiri etmegi bilen onuň üçli oksidine öwürilmegi, dünýä ummanlarynda eremegi ýer gatlagynyň absorbsiýasy we ösümlikleriň absorbsiýasy, ammiak bilen täsirleşme-mikroorganizmler üçin önüm şeýlelik-de prosesleriň netijesinde atmosferada SO_2 -toplanmagy uly däl. Kükürtli birleşmeleriň toplanmagynyň iň soňky etaby ummunda bolup geçýär.

Türkmenistanda SO_2 -ň şeýle görnüşli rugsat berilýän konsentrasiýalary tassyklanan – işçi zonada – 10 mg/m^3 , maksimal bir gezek – $0,03 \text{ mg/m}^3$. Bir günde ortaça – $0,005 \text{ mg/m}^3$.

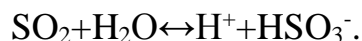
Aýratyn pudaklaryň senagatlary boýunça SO₂-ň umumy zyňyndylaryň bölünişi şeýle-ýylylyk elektrostansiýa-50,3%, awtoulaglar-20,0%, reňkli metallurgiýa-7,4%, nebiti gaýtadan işleýän senagaty –2,3% Himiýa senagaty – 1,2%, gurluşyk materiallary senagaty – 0,4%

Kükürt saklaýan ýangyç we magdanlar ýananda, olaryň termiki gaýtadan işlemekde zyýanly gaza öwrülýär. Ýangyjy we magdany goşmaça gaýtadan işlenilmege bilen olarda olproses doly geçmeýär, bu bolsa kükürdiň ikili oksidiniň zyňylmagynyň önüni almak meselelerini doly çözmeýär. Himiýa önümçiliginde esasy atmosfera howasyny hapalaýjy esasy çeşme bolup kükürt kislotasy önümçiligi bolup durýar.

Kükürt turşy önümçiliginden bölünýän gazlaryň düzüminde 0,2-0,3% SO₂, şeýle hem SO₃ we H₂SO₄ aerozollary bolýar. Aerozollary tutmak elektrofilterlerde we absorberlerde amala aşyrylýar.

Bölünýän gazlaryň düzüminden kükürdiň ikili oksidini arassalamak üçin adatça hemabsorbsiýa usuly giňden ulanyýar, hat-da tejribede, ol usullaryň käbiri peýdalanylýar. Bu bolsa bölünýän mukdarynyň ýokary, ýöne SO₂-ň mukdary pesligi bilen düşündirilýär. Şeýle gazlar temperaturanyň ýokarylygy we tozanyň mukdary ýokarylygy bilen kesgitlenilýär. Absorbsiýa prosesi üçin suwy, suwly erginleri, aşgar duzlaryň erginini we aşgar metal erginleri peýdalanmak.

Suw absorbsiýa. Bu usulda kükürdiň ikili oksidi suw bilen absorbsiýasy geçirilýär:



Suwda SO₂-ň ereýjiligi örän pes. SO₂-ň suw bilen absorbsiýasy gaz we suwuklyk taraplaryndan diffuzion garşylygy limitirleýär. Ol dürli görnüşli absorberlerde geçip bilýär. SO₂-ň suwda ereýjiliginiň pesligi sebäpli ony arassalamak üçin onuň köp mukdarda harçlanmagy bolýar we uly göwrümlü absorberler gerek bolýar. Erginlerden SO₂-ni bölüp aýyrmak 100⁰S temperaturada gyzdirmek bilen geçirilýär. Şeýlelik bilen bu prosesi geçirmek köp mukdarda energiýa çykdaýjy bilen amala aşyrylýar.

Norwegiýada “Flakt-Hydro” prosesi işlenip düzülen. Bu prosesde SO₂-ni siňdiriji hökmünde deňiz suwy ulanylýar.

Bu bolsa gowşak aşgar reaksiýada bolýar. Şeýle häsiýetine laýyklykda suwda SO₂-ň eremege ýokarlanýar. Bu desganyň shemasy – aşaky suratda görkezilen.

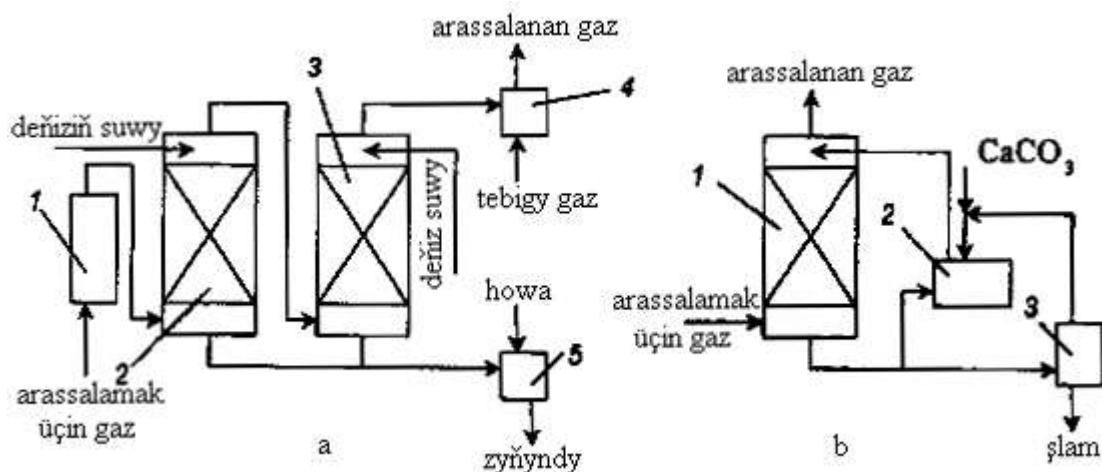
Gazlar ilki elektrofilterlerde ýa-da multisiklonlardan külden arassalanýar. Soňra

Wenturiniň skrubberinde suw bilen sowadylýar. SO₂ absorbsiýasy ýarym skrubberlerde ýangyç gazlaryň gyzgyny bilen gyzyrdandan soňra geçirilýär.

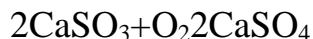
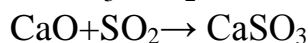
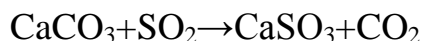
Skrubberden we absorberden soň emele gelen akyndy suwlar howa bilen gaýtadan işlenilýär.

Bu prosesde kükürtli birleşmeler okislenýär. Gaýtadan işlenilen suw deňze guýulýar.

Hek usuly. Bu usullaryň artykmaçlygy örän ýönekeý tilsimatly shemasy bar, ulanyş çykdaýjylary pes, sorbentleri arzan we elýeterli hem-de gazlary goşmaça sowatmazdan, tozansyzlandyrmazdan arassalap bolýar.

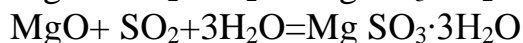


Tejribede hek, dolomit, mergel peýdalanmak bolýar. Suspenziýany taýýarlamak üçin owradylan hek ulanylýar. Hekniň bölejikleriň ölçegi 0,1mm. Suspenziýa düzümi G:S=1L10. Absorber suwarylýar. Absorberden emele gelýän şlam kem-kemden aýlanýan toplaýja barýar. Bu toplaýja täze hek ergini berilýär. Soňra suwdan bölmek üçin kem-kemden süzgüçlere ýa-da sentrafuga ugradylýar. Arassalaýyş derejesi 85%. Hek erginini ulanmagyň koeffisiýenti $\approx 50\%$ deň. Hek usulynda reagent hökmünde arzan we elýeterli maddalar peýdalanylýar: hek ergini, hek suspenziýa ergini bilen ýuwutmak şeýle reaksiýalar bilen geçýär:



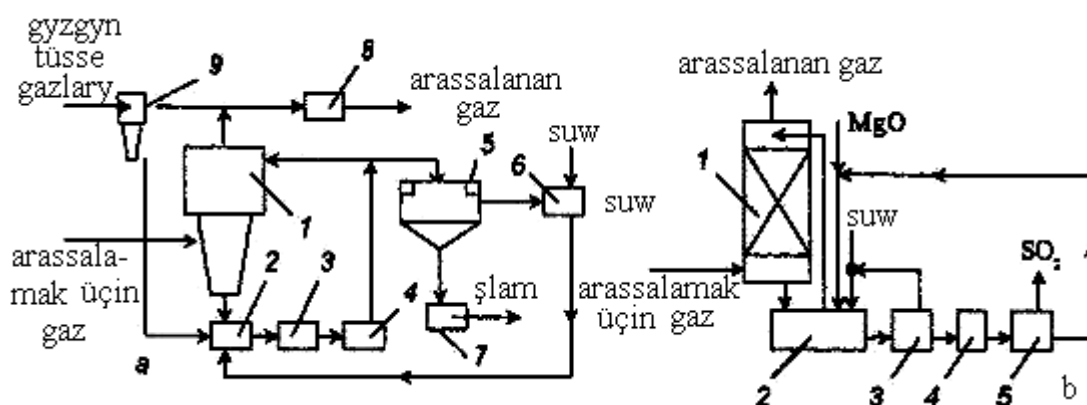
Kalsiý sulfidi suwda gowşak ereýär (0,136 g/l), arassalamak prosesi tiz ergini goýulaşdyrýar. Tutmak netjesinde düzüminde kalsiý duzyny emele getirýär. Şlamly pulpa ulanylman zyňylýar. Şeýlelikde SO_2 -ň konsentrasiýasy 0,2% ýokary geçmese peýdalanmak maslahat berilmeýär.

Magnezit usuly. Bu usul magniý oksidiniň suspenziýa ergini bilen SO_2 ýuwutmaklyga esaslanýar:

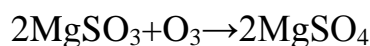


Arassalaýyş derejesi aýlanýan suwuklygyň pH-a bagly. Eger-de erginiň pH 5-den 7,7 aralyga çenli bolsa, onda arassalaýyş derejesi 87%-den 98,2%-de çenli. Emele gelen magniý sulfatynyň kristallary sentrafuganyň kömegi bilen çykarylýar we aýlanýan barabanly peçde ýakylýar. Peçden bölünýän gazyň 10-15% SO_2 tutýar we ol kükürt kislotasy ýa-da kükürt önümçiligine ugradylýar. Magnezit usuly bilen arassalanan gazyň düzüminde galan SO_2 -ň mukdary 0,03-0,06% deň.

Magniý sulfidiniň suwda ereýjiligi çäkli, ol erginde onuň artykmajy $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ we $\text{MgSO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ çökündi görnüşinde çökýär. Bu prosesiň tehnologiýa shemasy aşaky suratda görkezilen.



Tüsse gazlary absorber Wentura gelýär. Ol gaz aýlanýan suspenziýa ergini bilen suwlandyrýar. Suspenziýanyň gatnaşygyny gaty we suwuk fazalar üçin şeýle T:S 1:10, suspenziýa erginiň pH-y 6,8-2,5 deň, absorberden çykan wagty 5,5-6 deň. Aýlanýan suspenziýanyň düzümi: MgO-1,4, MgSO₄ -6,7, Mg SO₄ -12,4 suw we garyndylar-79,65. Absorberde sulfiden başga-da köp mukdarda sulfatlar emele gelýär:



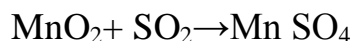
Bu ýerde sulfatyň emele gelmegi amatly däl, sebäbi ony dargatmak örän ýokary temperatura gerek (1200-1300⁰S) şeýle. Bu birleşmäniň işjeňligi SO₂ seredeninde pes. Bu prosesde sulfatlaryň emele gelmeginiň önüni almak üçin ingibitorlary peýdalanmaly ýa-da absorbsiýa prosesi gaz we suwuk fazalaryň täsirleşme wagtyny peseltmeli. Magnezit usulynyň artykmaçlygy:

- 1) gazgyn gazy goşmaça sowatman arassalamak bolýar.
- 2) gaýtadan işlemekde önüm hökmünde H₂SO₄ almak
- 3) Hemosorberiniň arzan we elýeterligi, arassalamagyň ýokary effektiwligi

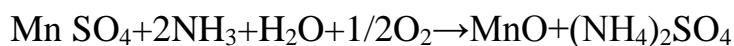
Bu usulyň ýetmezçiligi:

1. Tilsimatly shemanyň çylşyrymlylygy.
2. Ýakmak prosesinde magniý sulfatynyň doly däl dargamagy.
3. Magniý oksidiniň regenerasiýasynda ýitginiň ýokarylylygy.

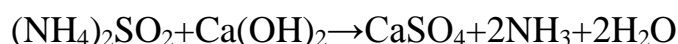
Margens usuly. Bu usul ilki bolup ýapon “Mitsybişi” kompaniýasy tarapyndan işlenip düzüldi. Usul gaz akymyna örän kiçi bölekler çenli owradylan marganesiň oksidi göýbermeklige esaslanýar, netijede reaksiýa şeýle geçýär:



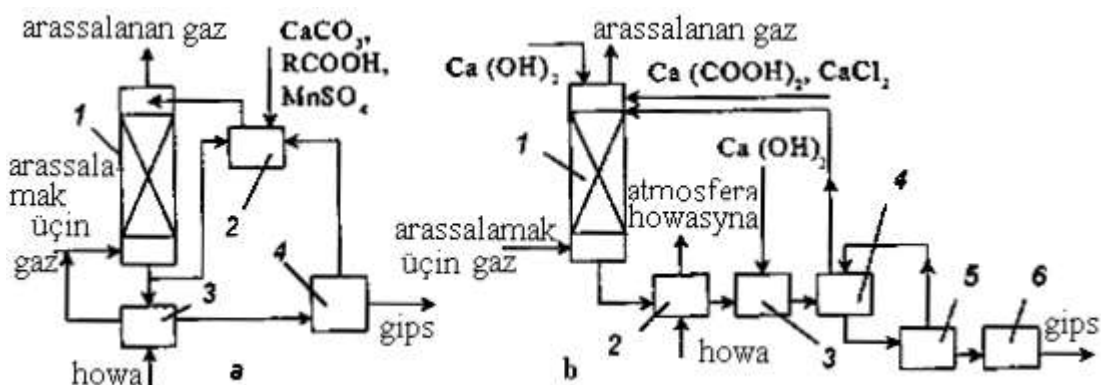
Marganesiň oksidiniň gaty aerzollary we onuň artykmaçlygynda ol batareýli siklonlar we elektrofiltirler bilen bölünýär. Arassalamak derejesi 99,8% ýetýär. Bölünen gaty garyndyny ammiak erginine göýberýärler we okislendiriji kolonnada aerasiýa geçirýärler. Şeýlelikde şeýle reaksiýa geçýär:



Ammoniy sulfat ergininden süzgüç ýa-da sentrafugirlemek bilen margensiň ikili oksidiniň gaty bölejeklerini bölýärler. Soňra guradýarlar, owardýarlar ergini guratmaga barýar. Gury önümiň kristallary ammara ugradylýar. Kä wagtlar ammoniy sulfatyny hek ergini bilen gaýtadan işleýärler we gips alýarlar:

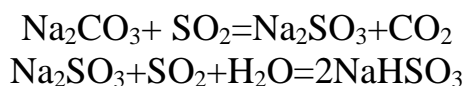


Bölünýän ammiak erginleri regenerasiýa etmek üçin peýdalanmak bolýar. Gazlaryň arassalanýş derejesi 135⁰S temperaturada 90% ýetýär. Şeýlelikde ýuwudyjylaryň aerzollarynyň konsentrasiýasy 150-200 g/m³



Hemasorbentler bilen absorbsiýa geçirmek. Bu usulyň artykmaçlygy: ýuwudyjylaryň siňdirmek ukuby ýokary. Bu usuly gazlaryň düzümindäki SO₂-ň konsentrasiýasyna bagly bolman SO₂ arassalamak üçin peýdalanmak bolýar.

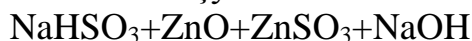
Bu prosesiniň dürli görnüşleri bolup biler, absorbsiýa prosesinde sodanyň erginini peýdalanyp sulfit we bisulfid natridini almak bolýar:



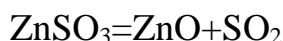
Natriý gidroksidi bilen absorbsiýa geçende sulfid-bisulfid erginleri emele gelýär. Gaz reaksiýa sulfid we bisulfid bilen gatnaşýar, bu bolsa bisulfidniň mukdaryny ýokarlandyrýar



Emele gelen ergin sink oksidi bilen täsirleşýär:



Netijede sink sulfatyny ýakýarlar:



Kükürdiň oksidi kükürt kislotasy ýa-da kükürt bilen gaýtadan işledilýär, ZnO-i bolsa prosese gaýtarylýar.

Şeýle hem soda-turşy we soda-okislitel prosesi hödürlenilýär. Bu iki prosesiniň soňky önümi natriý sulfaty. Ýöne esasy usul sulfid ýa-da bisulfid usuly, şeýle hem “Wollman-Lord” usulybolup durýar.

Bu usulyň düzüminde absorbsiýa we regenerasiýa bölümleri, sulfatlary bölmek we soňky işlemek prosesinde kükürdiň çykymy 90% ýokary däl.

Ýakylýan gaz goşmaça arassalanýar we aýlanýan suw bilen sowadylýar. Şeýlelikde gazdan kül, hloridler, bölekleyin kükürdiň ikili oksidini bölüp alýar. Absorbisiýa kollonnada aýlanýan ergin natriý sulfaty, onuň SO_2 -i siňdirmegi bilen bisulfit görnüşe geçýär. Şol bir wagtda reaksiýa netijesinde natriý sulfaty emele gelýär. Bisulfit natriniň ereýjiligi natriý sulfatyndan ýokary, şonuň üçin emele gelýän çökündi absorberei zaýalamayar. Absorberden gelýän ergin regenerator – kristalizatorda regenerasiýa geçirilýär we ol ýerden gaz görnüşli SO_2 we natriý sulfatynyň kristallary bölünýär. Suw buglary we SO_2 kondensatordan soň himiki gaýtadan işlemäge ugradylýar. Sulfidiň suspenziýa erginini suw bilen garyşdyrýarlar we basyşly göwrümiň üsti bilen absorberi suwarmaga berilýär. Absorberden soň erginiň belli bir bölegini natriý sulfatyny bölmek üçin ugradylýar. Natriý sulfatyny çökdürmek ergini sowatmak bilen amala aşyrylýar, soňra sentrafugada bölýärler we guratýarlar. Ýitgisi sulfatyň bölünmegi bilen bolup geçýär. Onuň öwezini kaustiki sodany goşmak bilen dolýarlar. Regenerasiýa prosesinde bölünen kükürdiň ikili oksidi ýakylýar ýa-da kükürt kislotasy we kükürt bilen gaýtadan işlemek bolýar.

Ýakmak kameradan kükürdi almak üçin prosesde SO_2 -ni gaz-dikeldijiler (H_2CO_2 , CH_4 we ş.m.) bilen stehiometriki gatnaşykda täsirleşdirmeli. Reaksiýa netijesinde düzüminde kükürdi, H_2S , SO_2 saklaýan garyndy emele gelýär. Bu garyndy katýol utilizirleýjä ugradylýar we ol ýerde reaksiýa ýylylygy bugy öndürmek üçin peýdalanylýar. Soňra Klausyň prosesini geçirýärler – iki basgançakly katalitiki konwentirlemä 300°S temperaturada aralygynda sowatmak we S-ň buglarynyň kondensasiýasy geçirilýär, galan H_2S katalitiki peçde ýakýarlar we netijede SO_2 emele gelýär. Bu gazlar arassalamaga gelýän gazlar bilen garylýar.

I.7.3.1. Gazlaryň düzüminden kükürtli wodorody arassalamak usullary

Kükürtli wodorod- güýçli nerw ulgamyna zyýanly zäher. Howada H_2S -ň $(1-3) \cdot 10^{-5}$ mg/l konsentrasiyada adam organizmi duýýar. $4 \cdot 10^{-3}$ mg/l onuň ysyny doly duýup bolýar. Eger-de $6 \cdot 10^{-3}$ mg/l konsentrasiyada bolanda gözde, kelleda agry ýuze çykýar. H_2S -ň konsentrasiyasy 1 mg/l ýetende güýçli zäherlenme bolýar huşyňy ýitirme başlanýar we soňra dem alyşyň durýar, soňra ölümlük ýagdaýyna eltýär. H_2S -ň konsentrasiasynyň ýokarlanmagyny duýýan indikator gözüň - gyjynýar, gyzarýar, çişýar, ýaş akýar ilkinji alamatlary. Egerde adamlarda birinji zäherlenme alamatlary duýulsa onda, ol adamy H_2S -bilen baglanşykly işi dowam etmeli däl. Düzüminde H_2S -dy saklaýan tebigy gazyň, nebitiň, koks-himiýa gazlaryndan , sellýuloza şeloklaryň bugardylanda bölünýär. Düzüminde H_2S saklaýan tehnologiýa ýa-da ýangyç gazlary korroziýa işçen hasaplanýar. Ähli düzüminde H_2S -dy saklaýan gazlary H_2S -dan arassalamak zerur. Şeýle gazlara tebigy gazdan we koks gazlaryndan başga ähli nebiti gaýtadan işleýän prosesleriniň (kreking, roforming, godroarassalamak) gazlary degişli. Bu gazlar düzüminde H_2S -y saklaýjylygy bilen tapawutladyrylýär. Halk hojalygynda zerur bolan gazlar kükürtsiz gazlar, ýöne olar düzüminde 5%-den 20% çenli H_2S saklap

bilýär. Şeýle hem düzüminde H_2S az saklaýan gazlar bolýar. Ýöne bu gazlaryň zyňyndylarynda H_2S mukdary ýokary bolmagy mümkin.

Wiskoz önümçiligiň wentilýasiýa gazlary düzüminde 0.01-0.1% H_2S saklaýar, şeýle gazlary arassalamak zerur, sebäbi bir wentilýasiýanyň zynýan gazlarynyň mukdary örän ýokary.

Gazlary kükürtli wodorotdan arassalamak iki ugur boýunça amala aşyrylýar:

1. Önümçilik we wentilýasion dazlary sanitar arassalamak.
2. Tebigy, koksy we beýleki önümçiligiň gazlaryny arassalamak, sintez üçin çig-mal hökmünde peýdalanmak bolýar. Şeýle hem himiýa we nebit himiýa önümçilikleriniň dürli basgançaklaryndaky emele gelen gazlary hem peýdalanmak bolýar. Bir tarapyndan katolizatory zäherleýi kükürtli wodorod shemadan çykarylýar. Ýagny kükürdi, kükürt andegridi, kükürt kislotasyny gaýtadan işlemeli. Beýleki tarapdan bolsa kükürtli birleşmeleriň bölünmegi atmosfera howasyna zyňylýan zyňyldylaryň mukdaryny peselýär.

Senagat önümçiliklerde bölünýän H_2S saklaýan gazlaryň düzüminde H_2S -ň mukdary pes, ýöne olar sanitar kadadan geçýär. Meselem wiskoz önümçiliginde onuň konsentrasýasy 0.01-0.1% aralygynda saklanýar. H_2S -y saklaýan gazlary arassalamagyň iň amatly usullary adsorbsiýa usuly.

Adsorbent hökmünde demriň gidrooksidi, işjeň kömür, seolitler we beýleki ýuwudyjylar peýdalanylýar.

Gazlary kükürtli wodorotdan arassalamagyň usullary saýlanylanda hökmany suratda gazlaryň düzüminde beýleki turşy komponentleriň mukdaryny kesgitlemek zerur. Meselem kömürturşy gazy.

Ykdysady –tehniki nukdaýnazardan alanynda kömürturşy gazdan arassalamak maksadalaýyk bolmaýar. Şonuň üçin gazlary H_2S -den arassalamak prosesinde adsorbent saýlananda adsorbentyň H_2S -y siňdirijiligini görä saýlanmaly.

Sebäbi eger-de gazyň düzüminde CO_2 ýagdaýynda ol gazy siňdirmes ýaly. Emma gazlaryň düzüminde CO_2 mukdary köplenç H_2S -ň mukdaryndan ýokary bolýar. Meselem koksy gazlarda 0.5-2.0% CO_2 saklaýar we ş.m. Gazlaryň kükürtli wodorotdan arassalamak derejesi niýetlenişine görä dürli.

Türkmenistanda tebigy we beýleki gazlar üçin H_2S -ň mukdary 0.02 g/m^3 ýokary bolmaly däl.

Bu gazlar durmuş – hojalygynda peýdalanmak üçin niýetlenen gazlar. Adaty goýun önümçiliginde emele gelýän gazlaryň düzüminde $2-3 \text{ g/m}^3$. Himiki sintez prosesslerinde, prosesse görä 1 den 50 g/m^3 çenli bolýar.

Howada H_2S -ň mukdary çäkli rugsat berilýän konsentrasiýa boýunça takyklandýar. H_2S -ň işçi zonada ÇRBK-sy 10 mg/m^3 , egerde uglewodorod bar bolsa, onda ÇRBK-sy 3 mg/m^3 deň. Atmosfera howasynda maksimal bir gezeklik we bir günlük ortaça ÇRBK-sy 0.008 mg/m^3 deň.

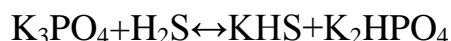
Gazlary H_2S -dan arassalamakda dürli hemosorbsiýa usullary peýdalanylýar. Kükürtli wodorodyň absorbsiýasynyň häsiýetleri we prosesiniň parametrleri tablisada görkezilen.

H₂S-ň absorbsiýasynyň häsiýetleri we prosessiň parametrleri.

Absorbent	siňdiriji göwrümi mol/ml	erginde ýuwudujynyň konsentrasiýasy		absorbsiýa temperaturasy °C	absorbsiýa derejesi %
		%	g/l		
1	2	3	4	5	6
Sodaly myşýakly	1/1	17.38	-	20-45	92-98
Myşýakly sodaly	3/1	-	16-18	35-50	94-99
Etanolaminli	½	-	10-15	20-50	96-98
kadaly metil-2 pieolidon	-	-	-	26-40	96-98
Sodaly	-	15-18	-	40	90
Potaşly	-	20-25	-	40-50	96-98
Kalsiý sianamid	3/1	-	150-200	30-45	98-99
Nikel sulfadynyň we sodanyň ergini	-	15-25	-	30-40	95-97
Kaliý fosfatynyň ergini	1/1	40-50	-	20-40	92-97
Ammiak ergini	1/1	5-15	2	20-30	85-90

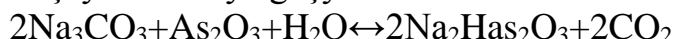
Na₂CO₃, NaHCO₃, K₂CO₃-ň eredijeleriniň dürli ereýjiligi bolanlygy sebäbli, olar absorbsiýa prosessinde peýdalananda dürli konsentrasiýada ulanylýar. Potoşyň suwda ereýjiligi ýokary şonuň üçin, ony siňdiriji hökmünde peýdalanmak üçin onuň ýokary konsentrasiýasyny ulanmak zerur. Sebäbi ol ýokary konsentrasiýada siňderijiligi ýokary. Bu bolsa onuň ýitgisi azaltýar, şeýle hem ony gaýtadan işlemek üçin bugyň mukdaryny azaltýar. Potoşy peýdalanmagyň bir ýetmezçiligi, onuň gymmat bahalylygy. Şol sebäbden adatça sodaly usuly giňden peýdalanýar. Eger-de ergini gaýtadan işlemekde H₂S-dy almazdan geçirilse, onda ergin gyzdyrylýar we howa bilen üfläp onda H₂S-dy alýarlar. Şeýlelikde sulfidiň käbir mukdary natriý bilen okislendirýärler we tiosulfaty alýarlar

. Bu bolsa absorbsiýa suwuklygyň mukdaryny azaltýar. Bu usul bilen arassalamakda kükürt kislotasyny almak bolýar. Ol ýerde onuň kondensasiýasy geçirilýär. Regenerasiýa prosessinde ýuwudylyan ergini bölýärler. Soňra ergin ýylylyk çalyşyjdany we gyzdyryjydan geçip regeneratora gelýär. Ergin 15.6 kPa wakuumda gaýnatmak bilen regenerirlenýär. Regenerirlenen ergin göwrüme barýar we ol ýerden ýylylyk çalyşygy –sowudyjydan geçip täzeden absorberi suwarmaga berilýär. Regenerasiýa prosessinde bölünen H₂S-ň bugy we suw nasos arkaly kondesatora berilýär we bu ýerde suw bugarýar. Soňra bug sowadyja ugradylýar, soňra H₂S-dy ýakmak üçin peje berilýär. Peçden düzüminde kükürdin ikili oksidi, suw buglary, kislorod we inert gazlary bolan 900 °C temperturada garyndy kotýol-utilizatora gelýär we ol ýerde 440- 450 °C temperatura çenli sowadylýar. Soňra täsirleşme enjama ugradylýar. Okislenmeden soň kükürt kislotasyny almak üçin absorbsiýa prosessinde ugradylýar. Fosfatly prosess. Bu usul bilen H₂S-ň absorbsiýasy geçirilende 40-50 % kaliý fosfaty saklaýan ergin peýdalanylýar:

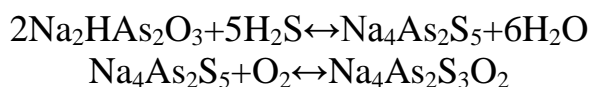


Ergin H_2S -dy 107-115 °C temperaturada gaýnatmak bilen bölýärler. Gaýnadyjyda korroziýa gözegçilik edilmeýär. Erginler durnukly, goşmaça olaryň hilini peseltýän önümler emele gelmeýär. Bu usulyň artykmaçlygy erginiň H_2S -siňdirmäge ukyplylygy.

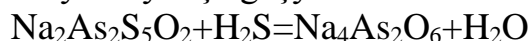
Aşgar-myşýakly usul. Bu usullar absorbente baglylykda iki usula bölünýär: sodaly-myşýak we ammiakly-myşýak usullara. Myşýak oksidiniň As_2O_3 absorbentini taýýarlamak üçin ony Na_2CO_3 ýa-da NH_4OH erginlerinde eretmeli. Soda bilen eretmekde şeýle reaksiýa geçýär:



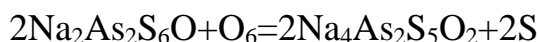
Ýuwudyjy erginiň emele gelmegi H_2S -t bilen täsirleýme prosessinde hem emele gelýär:



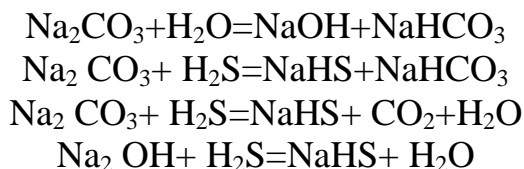
Alynan okisulfomysşýakly-natriý sodaly ergin, H_2S -dy siňdiriji bolup durýar. Absorbsiýa şeýle reaksiýa boýunça geçýär:



Soňra alynan duzy kislorod bilen regenerirläp kükürdi bölýärler:



Erginden kükürdi bölýärler we ergini absorbere ýollaýarlar. Prosessde goşmaça reaksiýa emele gelýär:



Bu prosessiň tehnologiýa shemasy aşaky suratda görkezilen.

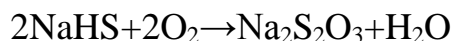
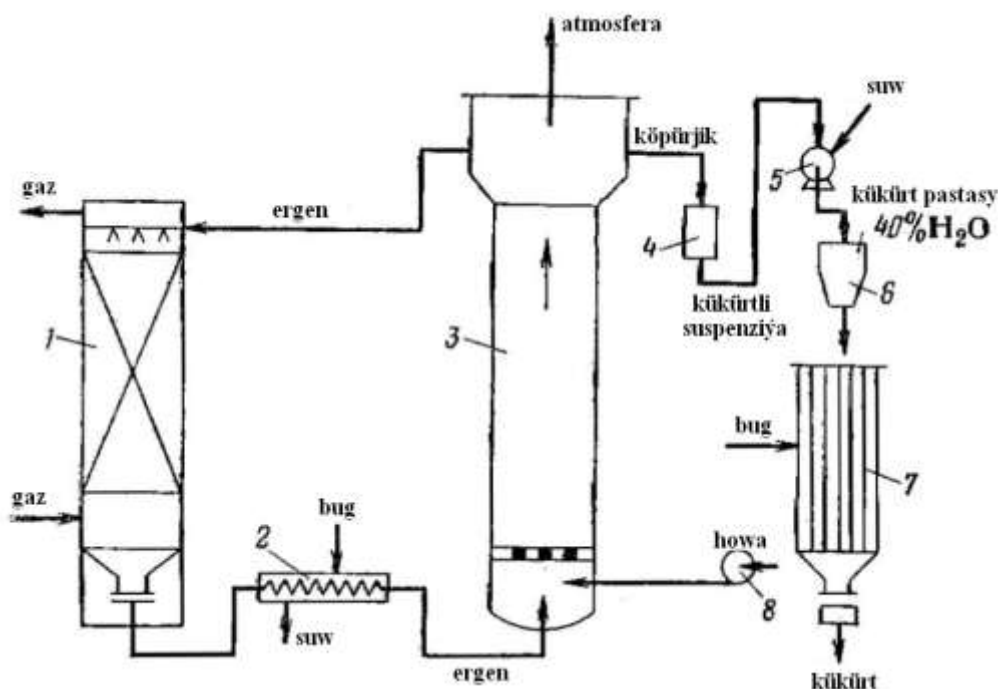
Arassalanýan gaz absorbere gelýär bu ýerde H_2S -ň doýan ergin ýylylyk çalyşyja bar, ol ýerde ergin 40 °C çenli gyzdrylýar we soňra regenerasiýa berilýär. Regeneratore gysylan howa berilýär.

Kislorodyň berilmegi bilen okislenýär we kükürt bölünýär. Bu kükürt howanyň köpürjikleri bilen separatora gelýär, ergin bolsa absorbsiýa berilýär.

Kükürdi wakuüm-süzgüçde bölýärler. Absorbsiýa prosessiň gowy geçmegine siňdiriji erginiň düzümindäki myşýagyň mukdaryna we PH-a bagly.

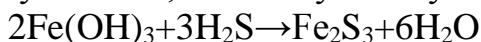
Eger-de myşýagyň konsentrasiýasyny 15-den 25g/l çenli ýokarlandyrsak H_2S -ň absorbsiýa derejesi 81%-den – 97% çenli ýokarlanýar.

70% H_2S -dy siňdiren ergin gaýtadan işlenede erkin kükürde çenli gaýtadan işlenýär galanlary bolsa NaHS natriniň tiosulfatyna çenli gaýtadan işlenilýär:

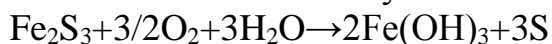


Bu usul bilen arassalananda arassalanýş derejesi 80% ýetýär.

Etanolamin bilen absorbsiýa. Bu usulda H_2S -t we uglerod oksidi monoetanolamin bilen ýa-da trietanolamin bilen siňdirilýär. Bu usulyň artykmaçlygy 15-20% monoetanolaminiň suwly erginini peýdalanmak bilen, onuň siňdirijiliginiň ýokarylygy, şeýle hem ony gaýtadan işlemek ýeňil. Siňdirmek prosessi şeýle reaksiýa boýunça geçýär: 25-40 °C temperaturada siňdirmе reaksiýasy – çepden saga temperatura ýokarlanmagy bilen 105 °C temperaturada geçýär we ýokarda sagdan – çepe H_2S -dy we CO_2 bölünmegi bilen urukdyrylan. Bu erginiň hemişe özüniň aşgarlygyny ýitirmegi bilen baglanşykly. Emele gelen sulfidler we ammoniý karbonaty dissosirlenýär we gaz fazadan H_2S we CO_2 görnüşinde bölünýär. Senagat önümçiliklerinden bölünýän H_2S -dy saklaýan gazlaryň konsentrasıýasy pes, ýöne olar sanitar kadadan geçýär. Demir gidrooksidi bilen H_2S -dy arassalamak bir näçe ýyl bäri ulanylýar. Gazy demir gidrooksidiniň gatlagyndan goýberlende, ol H_2S -dy siňdirýär:



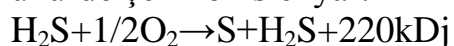
Şol bir wagtda birnäçe mukdarda FeS – emele gelýär. Arassalanan gazda kislorodyň bolmagy bilen kükürt sulfidini okislendirýärler



Häzirki döwürde siňdiriji massany batgalyk magdanlaryndan taýýarlaýarlar, ýa-da boksitden glinozýom öndürlende emele gelýän galyndylardan taýýarlanýarlar (gyzyl şlam çyglylygy 50-55%, düzüminde 45-48% Fe_2O_2 bolýar). Batgalyk magdany 6-8 mm çenli ownuk görnüşe geçýänçä owradylýarlar we agaç gyryndysy bilen 1:1 gatnaşykda garýarlar. Şeýle hem aşgar sredany saklamak üçin az mukdarda ýakylan hek bilen gaýarlar. Reaktora berilmezden öň, garyndy suw bilen çyglydyrýar, düzüminde 30-50 % çyglylyk bolar ýal edilýär. Arassalamak prosessi atmosfera basyşa golaý basyşda, 28-30 °C temperaturada geçirmeli (iň amatly temperatura). Enjamyň içki gözeneklerinde 2-den 6 gatlagga çenli siňdiriji massa ýerleşdirilen.

Gözenekler tegelek ýa-da köp burçly görnüşde bolup bir-biriniň yzyndan tertipli ýerleşdirilen bolýar. Siňdiriji massanyň beýikligi 0.4 m. Arassalanmaga berilýän gaz goşmaça howa berilýär ýöne, onuň mukdary 1 % geçmeli däl. Arassalamak prosessi netijesinde siňdiriji massa 40-50 % kükürdiň toplanmagy bolýar. Bu bolsa, onuň siňdirijiligini peseltýär. Şeýle ýagdaýlarda siňdiriji massany çalyşmak zerur. Işlenen siňdiriji massany ýakmak arkaly gaýtadan işleýärler. Bu prosessde emele gelen gazy kükürt kislotasy önümçilige ugradylýar.

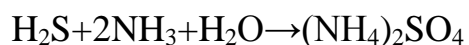
Tejribede H_2S saklaýan gazlaryň konsentراسیasy H_2S saklaýjylygy boýunça 20-25 g/m³ geçmeýär. Şeýle gazlary arassalamak ilki bilen H_2S -ň absorpsیاسyny geçirip soňra demirgidroksidi bilen gaýtadan işlemek geçirilse maksadalaýyk bolýar. Arassalanan gazyň düzüminde H_2S -ň mukdary 0.02 g/m³ ýetýar. Kükürtli birleşmeleri gazlardan arassalamagyň gury usullary. Bu usullara demiroksidi, işjeň kömür we seolit bilen arassalamak degişli. İşjeň kömür bilen arassalamak. İşjeň kömür gaz fazadaky H_2S -dy diňe adsorbirlenmän, ol okislenme reaksiýany katalizirleýär. Eger-de gazyň düzüminde kislorod bar bolsa, onda adsorbirlenen H_2S -elementar kükürde çenli okislenýär.



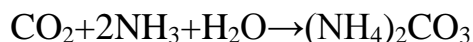
Eger-de arassalanylýan gaz kislorod saklamaýan bolsa, onda oňa kislorod berýärler we onuň mukdary 0.1 % ýokary bolmaly däl. Arassalamak prosessinde işjeň kömri peýdalanmak käbir meseleleri çözmek üçin kynçylyk döredýär. Ýagny H_2S -ň siňdirmek prosessinde kislorod bolsa onda adsorbatda erkin kükürdiň güýçli ekzotermiki prosessiň netijesinde H_2SO_4 -dy emele gelýär:



Bu goşmaça reaksiýanyň udel agramy ýeterlik, sebäbi, ýokary konsentراسیaly H_2S -dy saklaýan gazy arassalamakda kömrüň üst gatlagy ýanýar, bu bolsa ýangynyň emele gelmek howpyny döredýär. Emele gelen kömür kükürt kislotasyny neýtralaşdyrmak üçin natriý karbonat erginini ýa-da gaz görnüşli ammiagy peýdalanmak bolýar. Ammiagy peýdalanmak has amatly, sebäbi kömürden ammoniý duzlaryny ýuwmak üçin köp harçlanmaýar. Şeýle hem ammiak H_2S okislenmegini tizleşdirýär, şonuň üçin ony arassalanylýan gazyň düzüminde galdyrmak bolýar:

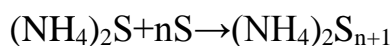


Eger-de arassalanylýan gazda CO_2 gazy bar bolsa, onda şeýle reaksiýa geçýär:

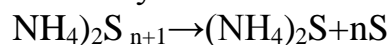


Ammiagy şeýle hem doýgun siňdiriji gaýtadan işlemek üçin peýdalanmak bolýar. Gazlary H_2S -dan arassalamak üçin kömrüň görnüşі saýlananda, kömrüň käbir maddalar bilen siňdirlendigini bilmek zerur. Sebäbi meselem kaliý ýody siňdirilen bolsa, onda işjeň kömrüň H_2S -dy siňdirijiligi ýokary we erkin kükürde öwrülme prosessini tizleşdirýär. Gazlary arassalamakda H_2S -ň konsentراسیasy ýokary bolsa onda katalitiki okislenmegi örän ýokary ekzotermiki geçýar. Arassalamak prosessinde 5g/m³ mukdarda işjeň kömri peýdalanmak maksadalaýyk gelýär. Eger-de arassalanylýan gazyň düzüminde 10-13 g/m³ H_2S saklaýan bolsa, onda desgada kömrüň temperaturasy 70-100 °C çenli ýokarlanýar. Kükürtden doýan kömri gaýtadan işlemek üçin adatça ammoniý sulfadynyň suwly erginini

peýdalanmak bolýar, netijede kükürt bilen täsirleşip köp kükürtli ammoniý emele gelýär:



Işlenen ergin güýçli bugda dargadýarlar (125 °C 0.2mPa) we arassalyk derejesi 99.9% bolan arassa kükürt bölünýär:



Ammoniý sulfaty bugartmakda dargadýar, ýöne bug bilen bölünýän ammiak we H_2S – kondensirlenýär we prosesse gaýtarýarlar. Soňra kömür suw bilen ýuwulýar, netijede ammoniý karbonatyny we sulfatyny belli bir bölegi bölünýär.

Ammoniý sulfatynyň we kömürturşy ammoniýniň galan bölegi 6 sagadyň dowamynda bugartýarlar we kondesirleýärler. Ammoniý sulfatynyň gowşak ergini prosesse gaýtarýarlar.

Seolitler bilen arassalamak. Seolit gazlary H_2S -ň arassalamakda iň oňat, usuly kislorod saklama-serişinde bolup geçýär. Seolitleriň adsorbsiýa häsiýetiniň ýokarylygy, onuň iň amatly häsiýetleriniň biri, ýöne onuň önümçilik üçin birinji derejeli häsiýetleriniň biri-onuň selektiwligi, ýagny ol CO_2 – garyndyly gazyň içinden H_2S -y saýlap siňdirmäge ukyply. Gaz fazada H_2S bilen CO_2 -ň mol gatnaşygynda $H_2S:CO_2=1:1$ adsorbirleýän madda H_2S -y 90 % çenli siňdirmäge ukyply.

Arassalamak prosessde iki komponent hem doly bölýärler, soňra CO_2 adsorbentden H_2S bilen bölünip başlaýar. Netijede absorberden çykýan gazyň düzüminde onuň mukdary başdaky gazyň mukdaryndan hem ýokary.

Şol wagtda H_2S -ň ýuwudylmagy bolýar, adsorbent dolýança siňdirýär. Şeýlelik bilen CO_2 ballast bolup, gazy daşamakda korroziýa häsiýeti ýüze çykarmaýar. Käbir ýagdaýlarda CO_2 bölmek prosesse ýüze çykýar. Adsorbsiýa prosessi dowamlylygyny üýtgetmek bilen islendik mukdarda CO_2 alyp bolýar.

Tebigy gazy H_2S -arassalamak desga sintetiki seolitleri stasionar ýagdaýly gatlakdan ybarat bolan iki sany adsorbentden durýar

Tebigy gaz kondensatdan bölünenden soň seperator (1) berilýär, soňra tozandan arassalamak üçin (2) süzgüje barýar. Soňra (3,4) adsorberlere berilýär we ol ýerde H_2S -ň arssalanýar. Hem-de gaz geçirijilere geçirýär. (5) adsorber öňden tutujy funksiýany ýerine ýetirýär, soňra adsorber fuksiýasyny ýerine ýetirär.

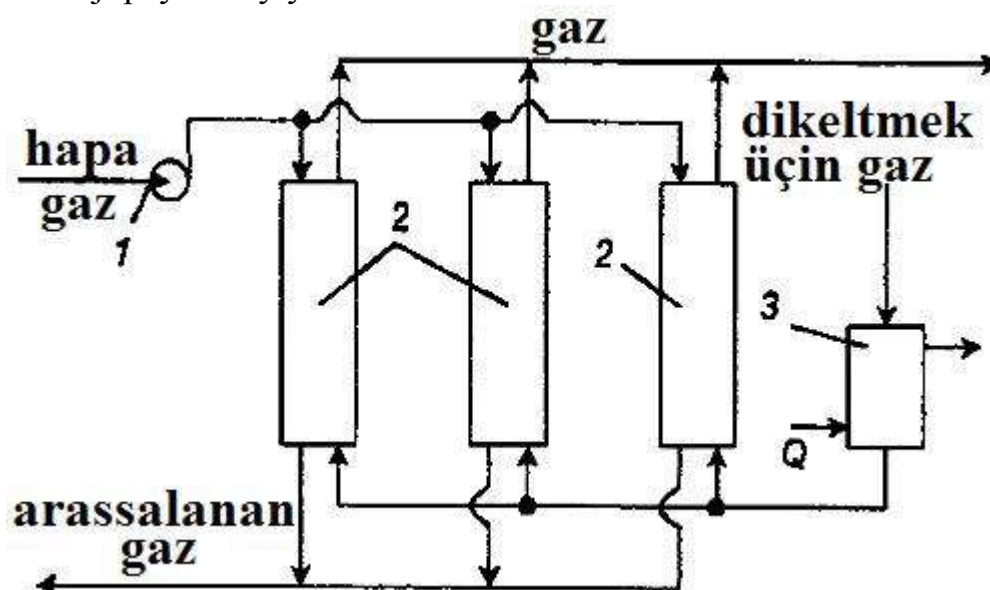
Arassalanan gazyň bir bölegi alynýar we adsorberi sowatmak üçin peýdalanylýar. Soňra gyzdyrlandan soň desorbsiýa üçin gaz adsorberden desorbere (6) berilýär. Seperator (9) adatça tebigy gazyň düzümindäki suwuk uglewodorodlary we regenerasiýadan soň suwy bölýär.

Regenerasiýadan soň gazy ýerli zerur işler üçin ýangyç hökmünde peýdalanmak bolýar.

Meselem: ammiagy sintezi desgada peýdalanmak bolýar. Şeýlelik bilen islendik adsorberden soň yzygiderlikde şeýle basgançakly prosessleri geçirilmeli: regenerasiýa, sowatmak, H_2S -dy tutmak.

Eger-de regenerasiýa prosessinden soň gazyň mukdary talap edilýänden ýokarlansa onda, ýanyk aýlawly shema işlenip düzülen, ýagny regenerasiýa gazy, suwarylýan suw bilen ýa-da beýleki eredijiler bölünýär we başdaky gaz akymyna garyşdyrylýar, şeýlelik bilen gaýtalanyp arassalanaýar.

Suwuň regenerasiýasy basyşy peseltmek bilen geçirilýär. Gazlary merkaptandan arassalamak üçin goşmaça absorber işleýär. Absorbent hökümünde organiki erediji peýdalanylýar.



Absorbentiň regenerasiýasy desorbere temperaturany ýokarlandyrmak bilen geçirilýär. Desorbere gazyň harçlanmagyny peseltmek üçin, käwaglar arassalamagy adsorberde geçirýçler. Ýagny adsorberiň içinde ýylylyk goýberýärler. Şeýle edilende gazyň harçlanmagy kemelýär. Köplenç tebigy gazy H_2S -dan arassalamak desgasy $150-300$ müň $m^3/günde$ arassalamaga niýetlenen. $1.7-5.0$ mPa basyşda işleýär. Arassalanan gazyň düzümiň H_2S -ň we merkaptanyň mukdary $2\text{ mg}/m^3$ ýokary geçmeýär. Seolitleriň içinde iň oňat adsorbsiýa we peýdalanmaga amatly häsiýetleriň bir görnüşi CaA , NaA görnüşli seolitler siňdirmek tizliginiň pesligi bilen we H_2S -y desorbsiýa etmegiň pesligi bilen tapawutlanýar. NaX seolit bolsa H_2S -ň okislenme prosessini katalizirleýär, netijede erkin kükürt emele gelýär. Bu bolsa adsorbentiň işjeňligini peseldýär. Şeýle-de seolitiň bu otrisatel häsiýeti gazlary H_2S -dan arassalamakda peýdalanmak mümkinçiligi ýitirmeýär. Käbir ýagdaýlarda tebigy gazyň düzüminde H_2S -ň başgada kükürtli organiki birleşmeleri, meselem: etilmerkaptan bar bolsa, onda arassalamak prosesinde hut NaX seoliti peýdalanýarlar. Ýöne şeýle ýagdaýlarda adsorbsiýa prosessinden soň suwuk arassalamak peýdalanylýar, ýagny aminli arassalamak. Bu prosessde H_2S -ň arassalaýarlar. Seolitleriň adsorbsiýa häsiýeti merkaptany siňdirmek boýunça örän uly, şonuň üçin adsorbsiýa desgasynyň ykdysady görkezijileri amatly, oňat. Tejribede gazlaryň düzüminden H_2S -dy arassalamakda dürli görnüşli gaty fazly siňdirijileri peýdalanmak bolýar. Meselem sinkiň oksidi, misiň oksidi we ş.m.

II. Suwy tygşyrlý peýdalanmak we akyndy suwlary arassalamak usullary

II.1. Tebigy suwlaryň toparlara bölünilişi we hil görkezijileri

Gidrosfera- biosferanyň wajyp elementleriniň biri bolup, ol tebigatda bolup geýýän birnäçe proseslerde örän uly orny tutýar we adamzat jemgyýetiniň kadaly şertlerde ýaşamagyny üpjün etmek üçin zerur tebigy çeşme. Adamlar suw

çeşmelerini dürli talaplaryny kanagatlandyrmak üçin –çig-mal, suwadyjy, energiýa çeşmesi, meýdanlary suwarmak we .durmuş-hojalyklarynyň ähli zerurlyklary üçin peýdalanylýar. Suw adamzat jemgyýetiniň iň wajyp, zerur tebigy çeşmeleriniň biri. Tebigatda suw düri ýagdaýlarda saklanýar. Şonuň üçin tebigy suwlary dürli ugurlar boýunça toparlara bömek bolýar.:

1. Gelip çykyşy boýunça-ýerasty, ýerüsti we atmosfera suw (ýagynlar)
2. Agregat ýagdaýy boýunça- suwuk, gaty, bug.
3. Düzümi boýunça- ony esasy duzlylygy boýunça bölýärler, süýji, duzlaşan duzly, şerebe we talh suwlar.
4. Durulygy boýunça- dury, az bulança, ortaça bulançak, bulançak we ýokary bulançak.
5. Niýetlenilişi boýunça- agyz suw, oba-hojalyk, tehniki suwlar, sowatmak we gyzdyrmak üçin, bejeriş, saglyk, ylmy, estetiki.

gomogen		geterogen	
$10^{-2} - 10^{-4}$	$10^{-5} - 10^{-6}$	$10^{-5} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 10^{-8}$
<p>Gaýmalaýan bölejikler, emulsiýalar, suspenziýalar, m/o, plankton bulançaklygy</p> <p>1. Mehaniki bölmek (süzmek, sentrifugirmek, çökdürmek)</p> <p>2. flotasiýa</p> <p>3. Cl, O₃ okislenmegi</p> <p>4. ýokary dispers we däne materiallarda otgeziýa</p> <p>5. agregatirleme (flokulyasiýa we koagulyasiýa)</p> <p>6. bakterisid täsir</p> <p>7. elektrik flotasiýa</p>	<p>Kolloid erginler, ÝMB, wiruslar</p> <p><u>Reňkliligi we okislenmegi</u></p> <p>1. dializ, ultrafiltrasiýa</p> <p>2. Cl, O₃ kislenmegi</p> <p>3. koagulantlarda adsorbsiýa</p> <p>4. flokulyantlar bilen agregatiwleme</p> <p>5. elektro farez we elektro dializ</p> <p>6. wirusid täsir</p>	<p>Molekulýar erginler (gazlar, suwda erän organiki maddalar)</p> <p><u>Ysy we tagamy</u></p> <p>1. aerirowaniýe</p> <p>2. gazlaryň we uçýan birleşmeleriň ewoparasiýasy</p> <p>3. Cl, O₃ okislenmegi</p> <p>4. adsorbsiýa</p> <p>5. organiki eredijiler bilen ekstraksiýa</p> <p>6. elektrik meýdanda polýarlaşdyrmak</p> <p>7. biohimiki arassalamak</p>	<p>Ion erginler (kislotalar, duzlar, esaslar)</p> <p><u>minerallylygy</u></p> <p>1. giperfilitirleme</p> <p>2. osmosa ters hadysa</p> <p>3. ionlary az dissosiirleme ýagdaýa geçirmek</p> <p>4. ionlaryň ionitleriň gaty fazasynda fiksasiýasy</p> <p>5. ionlaryň separasiýasy</p> <p>6. mikroorganizmler bilen metallaryň ionlaryny saýlamak</p> <p>7. ionlaryň elektrik meýdançada hereket edip bilijiligini ulanmak</p>

Tebigy suwlar Alýokiniň we Kulskiniň klassifikasiýasy boýunça iki topara bölünýär.

1. Alýokiniň klasifikasiýasy -himiki düzümi boýunça bölünýär.
 2. Kulskiniň klasifikasiýasy- suwuň düzümindäki garyndylaryň ölçegleri boýunça bölünýär. Bu klasifikasiýany su tablisada görkezmek bolýar
- Tebigy suwlaryň hilini kesgitlemek üçin ýörite görkezijiler ulanylýar:
1. Organoleptiki görkezijiler- suwuň ysy, tagamy, reňkliligi, tagamy, bulançaklylygy.
 2. Fiziki görkezijileri- temperatura, dykzlyk, süýgeşiklik, elektrik geçirijiligi, elektrogarşylygy.
 3. Himiki görkezijileri- duzlylyk, talhlyk, gurşawuň PH-y, ereýän kislotalaryň mukdary, turşylygy, aşgarlygy.
 4. Organiki maddalaryň görkezijileri- organiki uglerod, uglewodorodlar, fenollar we beýlekiler.

5. Bakteriologiki görkezijileri- mikrop sany, 1ml suwda mikrobyň sanyny kesgitleýär. Kolititr 1ml suwda içki taýajygyň sanyn y kesgitleýär.koliindeks 1ml suwda içki taýajygyň sanyny kesgitleýär.. Wiruslar, plankton, we ş.m.

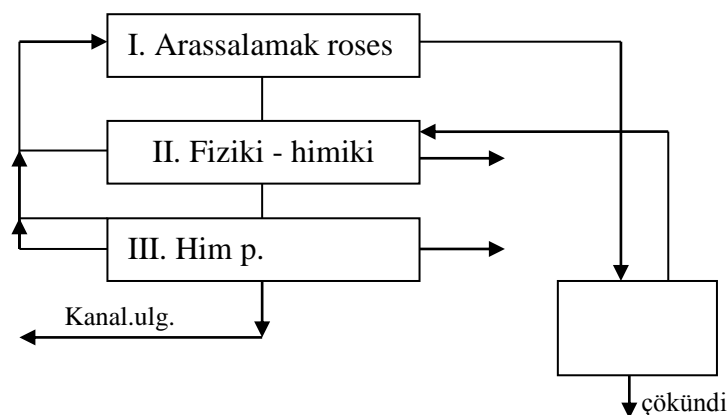
Senagatda suwlar dürli prosesleri amala aşyrmak üçin ulanylýar.-erediji, sowadyjy-gyzdyryjy, tehnologiki enjamlary ýuwujy. Ähli tehnologiki suwlary dört kategoriýa bölmek bolýar:

- I kategoriýa-sowatmak we gyzdyrmak proseslerinde ulanylýan suwlar
- II kategoriýa-sowuk gurşaw hökmünde ulanylýan suwlar.
- III kategoriýa- erediji hökmünde.
- IV kategoriýa- çig mal hökmünde suw önümiň düzümine girýär.

II.2. Tebigy we akyndy suwlary gaýmalaşýan maddalardan arassalamak usullary.

Halk hojalygyň, oba-hojalygyň, senagatyň güýçli depginde ösmegi bilen dürli proseslerde köp mukdarda akyndy suwlar emele gelýär. Bu akyndy suwlar dürli garyndylar bilen hapаланan bolýar we zyýanly häýetlerde suw toplumlaryna täsir edýär. Akyndy suwlaryň düzümi emele geliş çeşmelerine bagly. Birnäçe kärhanalar ,meselem ýylylyk elektrik stansiýalaryň alyndy suwlary ýokary temperaturada zyňylýar . netijede suw toplumlarynyň gyzgyn suwlar bilen hapаланmagy bolup geçýär.

Islendik akyndy suwlary arassalamak prosesi geçirilende ilki mehaniki arassalamak usullary ulanylýar.Bu usul gaýmalaşýan we dispers-kolloid maddalary bölüp aýyrmak üçin niýetlenýär. Soňra arassalamagyň himiki usullary geçirilýär. Bu usullar suwuň düzüminden himiki maddalary bölüp aýyrmak üçin peýdalanylýar. Soňra suwuň düzümine görä elektrohimi, biologiki, termiki usullaryn peýdalanmak bolýar. Akyndy suwlaryň düzüminde dürli görnüşli hapalaýjy maddalar bolmagy mümkin. Olary arassalanandan soň täzeden tehnologiki proseslerden ulanýarlar ýa-da daş töwerege we kanalizasion ulgamyna zyňýarlar. Akyndy suwlary arassalananda 2 sany häsiýetine üns bermeli: Suwuň mukdaryna we düzümine; Arassalanandan soň suwlary nirede ulanmaly.



Ähli hapalaýjy maddalary suwda düzüminde şeýle toparlara bölýnýär.

1. Suwda eremeýän, gaýmalaşýan maddalar. Olar geterogen ulgamyny döredýärler. (emulsiýa, suspenziýa).

2. Kolloid bölekjikler (0,1 mikrondan 1 nanometr çenli).

3. Hakyky ereýän maddalar. Olar molekulýar ýa-da ion görnüşinde.

Gaýmalaşýan maddalary agram ýa-da ölçeg boýunça 2 topara bölýärler.

1. Iri dispres garyndylar. Olary tutmak üçin süzmek, çökdürmek, merkezden gaçma güýçleri ulanýarlar. Ownuk dispers garyndylar. Kogulýasiýa, flotasiýa, flokulýasiýa we elektrik usullar. Akyndy suwlary gaýmalaşýan maddalardan arassalamak üçin dispers analizini ýerine ýetirmeli.

Senagatda öndürilýän 1 tonna önüm üçin 100-den, 100-çe esse kän suw sarp edilýär. Senagatda ulanylýan suwuň mukdary köp faktorlara bagly, suwuň ulanyşynyň görnüşine, çykarylýan önümiň görnüşine, önümçiligiň tehnologiýasyna, senagatda ulanylýan suw üpjünçilik ulgamyna.

Senagat kärhanalarynda suwuň ulanyşynyň bir näçe görnüşleri bardyr:

- çig mal hökmünde ulanmak (mysal üçin her – hili azyk harytlarynda: gazlandyrylan suw; koka-kola, konserwirlenen önümleriň düzümine goşmak; zawodlarda: kerpiç, beton taýýarlamakda we ş.m.).
- gyzdymak ýa-da sowatmak üçin (gradirnilerde, jaýlaryň ýyladyş ulgamlarynda we ş.m.ý).
- materiallary ýuwmak we arassalamak üçin;
- materiallary transportirmek üçin we ş.m.

Senagatyň önümçilik tehnologiýasyndan başga-da suw serişdeleri arassaçylyk üçin, iş ýerlerini arassaçylykda saklamak we jaýlaryň içini ýuwmak, agaçlary, gülleri, senagat kärhanalaryň ýerlerinde ekinleri suwarmak üçin ulanylýar. Senagatda suwuň sarp edilýän mukdary önümiň görnüşine baglydyr. 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

T/b	Önümiň görnüşü	Önümiň 1 tonnasynda sarp edilýän suwuň mukdary,
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 önümi	2500-5000

Senagat kärhanalarynda göndelik 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 tygşytlamak 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 köp boldugyça şonça esse arassa suw tygşytlanýar.

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.

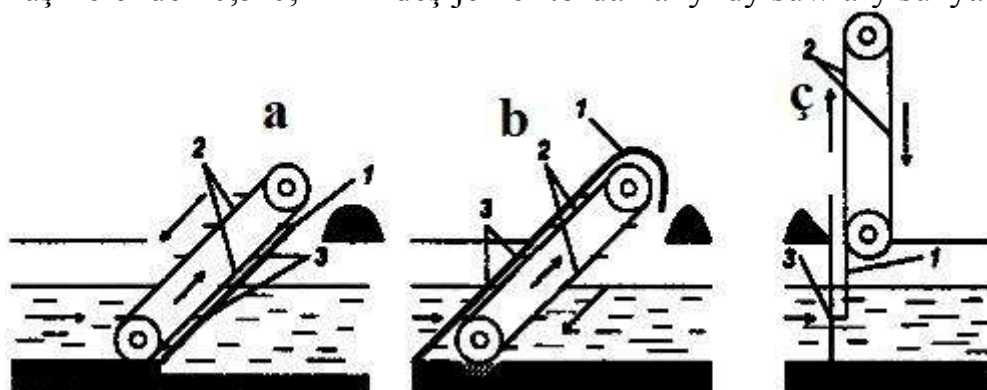
Dördünji ugry: suw üpjünçilik ulgamlarynyň näsaz işleýän suw geçiriji we sazlaýjy enjamlaryny wagtynda bejerip ulgamyň tehniki ýagdaýyny ýokary derejede saklamak.

II.2.1 Gözeneklerden süzmek prosesi.

Gözeneklerden süzmek- bu dispers maddalary aýyrmak üçin ulanylýan proses, akyndy suwlary gözeneklerden ýa-da eleklerden süzýärler. Gözenekleri ulanylanda olary akyndy suwlaryň turbalarynda ýerleşýärler. Gözenekler hereketlenýän we hereketlenmeýän görnüşinde bolmagy mümkin. Olary ýörite metallaryň sterženlerden ýasaýarlar we akyndy suwlaryň ugry boýunça 60-70° burç bilen ýerleşýärler. Sterženler tegelek ýa-da dört burçly bolmagy mümkin.

Çökündileri gözenekden arassalamak üçin olaryň üstünden durnukly mehanizm hereket edýär. Eger çökündileri gözenekden soň owratsalar, onda olara kommimutor diýilýär. Şeýle hem gözenekler elekler şekilinde hem bolup bilýär. Olar iki görnüşli bolýarlar: depli we deşikli.

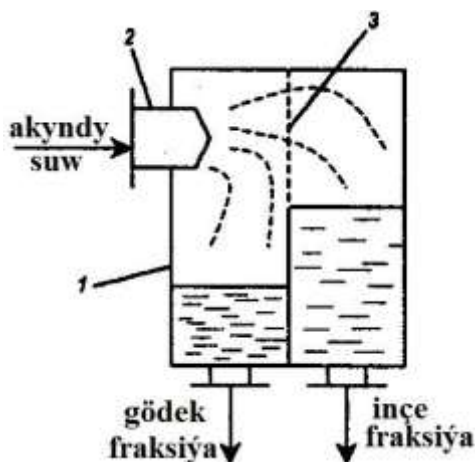
Dep görnüşli elekden 0,5-0,1 mm deşikler tordan akyndy suwlary süzýärler.



Tory depiň üstünden ýerleşýärler we dep aýlanýar. Saklanýan galyndylary aýyrmak üçin depleri suw bilen ýuwýarlar. Ýuwulan suwlary ters ugrunda ýokary tizlikde ugradýarlar.

II.2.2. Fraksionatorlar.

Bu enjamlarda gaýmalaşýan maddalary fraksiýalara bolýär we olary tutýarlar. Fraksionatorlarda esasy işçi bölegi gözenek. Ony wertikal ýagdaýda ýerleşdirýärler. Gözenek enjamy iki bölege bölünýär. Akyndy suwlary farsunkalar kömegi bilen enjamda ýaýradýarlar. Iri dispers maddalar birinji böleginde saklanýar. Ownuk maddalar gözenekden geçip 2 –nji böleginde çökyärler.



1. Sopla.
2. Iri dispers maddalary saklaýan bölümi.
3. Inçe dispers maddalary saklaýan bölümi.
4. Gözenek.

II.2.3. Çökdürmek we çökdürijiler

Agyrlyk güýjüň täsiriniň esasynda bolup geýän bölüniş prosesler. Prosesi amala aşyrmak üçin şeýle enjamlar ulanýarlar-Çäge tutujylar, çökdürijiler we durlaýjylar. Suwda eremeýän maddalar gaýmalaşýan ýagdaýda saklanýar, olara organiki däl we organiki degişli. Gaýmalaşýan maddalary agregat we ölçegler boýunça topara bölýärler: iri dispers we ownuk dispers;

Agregat ýagdaýy boýunça – suwukly suwda eremiýän maddalar, olar emulsiýalary döredýarlar: gaty eremiýän

Durlamak akyndy suwlaryň düzümindäki iri dispers garyndylary çökdirmek üçin ulanylýar. Çökdirmek prosesi agyrylyk güjiniň täsirende geýär. Bu prosesi geýirmek üçin çägetutujylar, çökdirijiler we durlaýjylar ulanylýar. Çökdirmek bilen bir wagtynda geýän durlaýjylarda gaýmalşýan bölejikleriň gatlaklaryndan akyndy suwlaryň süzmegi bolup geýär. Çökdirmek prosesi gaýmalaşýan maddalaryň dykzylygy bilen bagly. Gaýmalaşýan maddalary arassalamak üçin dürli görnüşli usullary ulanýarlar:

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

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

Gaýmalaşýan maddalary arassalamakda göz önünde tutmaly birnäçe faktorlar bar:

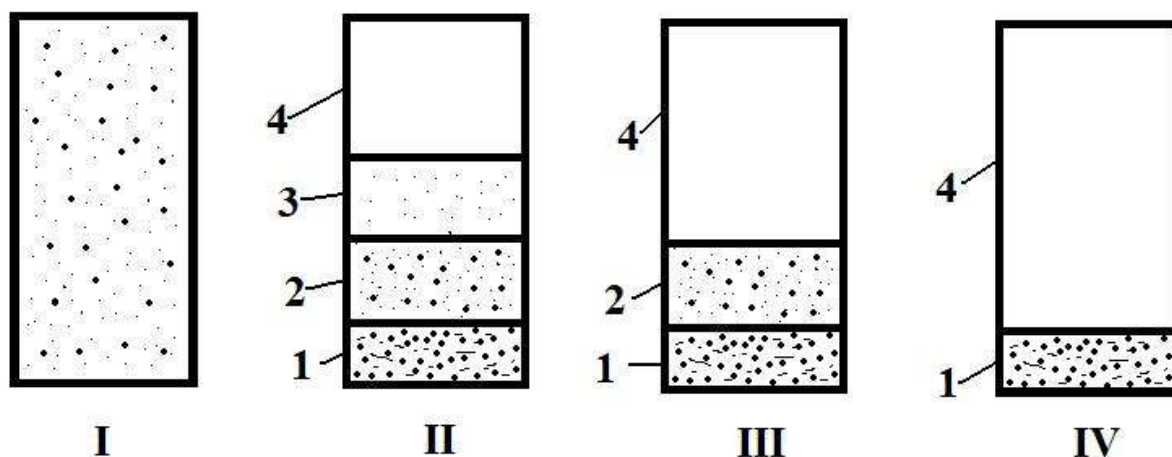
- Akyndy suwlaryň göwrümini, düzümini we galyngylarynyň toksikologiki derejesini (zäher).
- Gaýmalaşýan maddalaryň fiziki, himiki häsiýetlerini dispersililigini, mehaniki durnuklylygyny, dykzlygyny, gidrawliki häsiýetlerini we beýlekiler.
- Akyndy suwlary arassalandan soň nirede ulanmaly-arassalaýyş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

Mehaniki arassalaýyş usullar arassalaýyş tilsimat proseslerinde 1-nji tapgyrda ýerleşýärler. Olary käwagt fiziki, himiki usullar bilen bilelikde geçirýärler. Akyndy suwlaryň düzüminde çökdürmek prosesini geçirmek üçin gaýmalaşýan maddalaryň durnukly däl ulgamynyň häsiýetine üns bermeli we onuň kinetikasyna gözegçilik etmeli. Çökdürmek prosesi birnäçe böleklerden geçýär. Çökdürmek akyndy suwlardan iri dispers galyndylary aýyrmak üçin niýetlenýär. Suwda çökdürmek agram we grawitasiýa güýçleriň täsiri astynda bolýar. Çökdürme prosesi şeýle enjamlarda geçirýärler:

- Çäge tutujylar. akyndy suwuň düzüminden çägäni bölüp aýyrmak üçin niýetlenýär.
- Çökdürijiler. radial, wertikal, gorizonta, turbaly, plastinkaly görnüşlerde bolýarlar. Olaryň esasy maksady iri dispers maddalary grawitasiýa bilen we inersion güýçler bilen arassalamak.
- Durujylar. akyndy suwlary çökündileriň ýatlagyndan geçirýärler we durlama prosesini 2 sany hadysalar bilen niýetlenendir.

Çökdürme prosesi birnäçe basgançakdan durýar. Eger-de suwuň akymy we gaýmalaşýan maddalaryň ýokary tizlikde hereket etseler (turbulent) onda olar geterogen bir görnüşli fazany emele getirýärler (durlamak). Akymyň tizligi peselse (lominar) ondan ýokary bulançak suwlar 4 görnüşli gatlaklary emele getirýärler.

Birnäçe wagtdan soň çökdürme hadysa 3 ýagdaýa geçýär. Durulan gatlagyň uzynlygy ýokary erkin çökdürme zolagy ýok, gysyp çökdürme zolagy ulanylýar. Bu zolakda gaýmalaşýan maddalaryň mukdary ýokary we çökdürme hadysasyna grawitasiýa we çürtilme (inersiýa) güýçler täsir edýärler. Çökündiniň gatlagy ulalýar.



1. Durlan gatlak.

2. Erkin çökdürme zolagy.

3. Gysyp çökdürme zolagy.

4. Çökündiniň gatlagy.

Çökdürme hadysanyň iň soňky ýagdaýy 2 gatlagy emele getirýär: durulan we çöküdi

Çökdürme tizligi hasaplanylanda çökdürme hadysany kinetikasyny göz önünde tutmaly we ýörite enjamlar üçin kinetikanyň grafigini düzmeli. Çökdürmek hadysany hasaplanylanda Arhimeidiň, Stoksyň sanlary, dinamiki seplesikligiň hasaba alynýar. Çökdürmek prosesine gaýmalaşýan maddalaryň ölçegleri, dykzlygy we mukdary täsir edýär. Arassa suwuň we hapa suwuň häsiýetleri tapawutlanýar.

$$\mu_a = \mu_o (1 + 2,5C)$$

$$\rho_a = \rho_o + \rho_{gat} (1 - E)$$

bu ýerde

μ_a - hapa suwuň dinamiki seplesikligi

μ_o - arassa suwuň dinamiki seplesikligi

C - gaýmalaşýan maddalaryň mukdary

ρ_a - hapa suwuň dykzlygy

ρ_o - arassa suwuň dykzlygy

E - suwuk fazanyň bölümi

ρ_{gat} - gaty maddanyň dykzlygy

Ýarym dispers ulgamlaryň çökme tizligi wagta görä üýtgeýär. Bu tizlik düzgün boýunça tejribeleriň üst bilen kesgitlenär. Akyndy suwlary durlamakda çökündileriň gysylmagy bölejikleriň bir-biri bilen itikleşmegi, öz-aralarynda sürtülmegi bilen we tizliginiň üýtgemegi bilen amala aşyrylýar. Bu proses uly we kiçi bölekleriň arasynda bolup geçýär. Durlamak prosesinde gysylýan bölejikleriň çökme tizligi erkin çökme tizliginden pes.

Çökdüriji enjamyň hasaplamalarynda esasy parametr çökdüriji bölegiň ölçegi, gaýmalaşýan ýa-da suwuk bölejikleriň çökme tizligi. Çökme tizligi birnäçe faktorlara bagly: d-bölejikleriň ölçegi, olaryň formasy, dykzlyk ρ_t , akyndy suwuň dykzlygy $\rho_{ak.s}$ we onuň süýgeşikligi $\mu_{a.s.}$, suwuň hereketiniň tizligi u, akma şerti we sredanyň garşylygy we ş.m.

Çökdürijeler. Çökdürijeler akyndy suwlary mehaniki usul bilen arassalamak üçin esasy desgalaryň biri bolup durýar. Ol ýüzün uly dispers ýa-da çökýän maddalary bölüp aýyrmak üçin peýdalanylýar.

Birlenji çökdürijiler biologiki ýa-da fiziki-himiki arassalamak usullarynda ilki önünde goýulýar. Ikilenji çökdürijiler işjeňleşdirilen gyrmançany ýa-da bioplýonkany aýyrmak üçin ulanylýar.

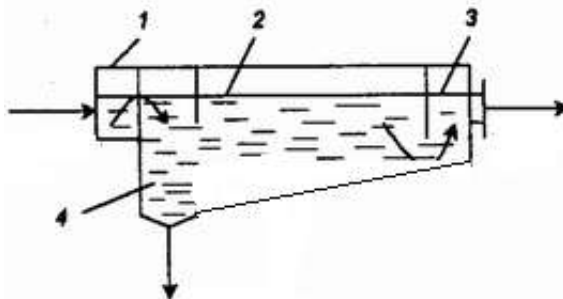
Çökdürijiler hereket ugry boýunça dürli görnüşlere bölünýär: gorizonta, wertikal we radial. Çökdürijelere şeýle hem durlaýjylar, ýagny durlamak akyndy suwlarda gaýmalaşýan çökündilerden süzülme bilen amala aşyrylýar. Şeýle hem iki ýarusly çökdürijeler degişli, bu ýer-de hem bir wagtda suw durlanýar we çökündiler dykzlanýar. Çökdürijilerde gaýmalaşýan bölejikleriň çökmek effektiwligi ýa-da durlamak effektiwligi şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\vartheta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} * 100\%$$

Çökdürjilerde köplen çökmek effektiwligi çökdürme wagty 1-1,5 sagadyň dowamynda 40 – 60 % deň. Durlaýjynyň effektiwligi 70 % deň. Çökderijilerde çökdürme tizligi ýokarlandyrmak üçin, olara ýörite koagulyantlar we flokulýantlar goşulýar. Olar gaýmalaşýan bölejikleriň çökme tizligini ýokarlandyrmaga ukyply. Çökdürme ýörite formulalar bilen hasaplamak bolýar, ýöne akyndy suwlaryň düzümindäki gaýmalaşýan bölejikler çökmek prosesinde köp ýagdaýlarda özüniň formasyny, dykzlygyny, ölçegini üýtgedýär, ýagny agregat-durnuksyz ulgamy döredýär. Şonuň üçin bölejikleriň haky çökme tizligini eksperimental netijeleriň üsti bilen kesgitlemek bolýar. Hapalaýjylaryň çökmegini eksperimental häsiýetlendirmek gaýmalaşýan bölejikleriň çökme effektiwliginiň çökme wagtyna bagly grafik boýunça bolýar. Şeýle hem gidrawliki ulugyň çökme effektiwlige baglylyk bilen kesgitlemek bolýar.

Gorizontal çökdirijiler. Çökdürijiniň uzunlygy H-1.5-4 m. deň uzunlygynyň çuňluga bolan gatnaşygy 8-12 we 20 çenli hem bolup bilýär. Çökdürijiniň ini çökündeleri bölüp aýyrmak usulyna bagly we 6-9 m deň bolýar.

Şeýle hem gorizontal çökdirijiler çökündileri aýyryjy mehanizmlili hem bolup bilýär. Bu mehanizm çökýän çökündileri süýşirýär. Çökündileri kabul edijiniň göwrümi iki günlük bolup bilýär. Kabul edijiden çökündiler nasosyň, gidroelewatoryň kömegi bilen ýa-da gidrostatiki basyşyň kömegi bilen aýyrmak bolýar. Kabul edijiniň egilme burçy 50-60° deň. Çökdürijiniň düýbi kabul edijä garşy egilýär



Gorizontal çökdiriji

1 – kabul edýän bölümi, 2 – çökdirmek bölümi, 3 – ugradyjy, 4 – çökdirme bölümi

Radial çökdürijiler. Bu çökdürijiler akyndy suwuň çykymy günde 20 m³ bolan ýagdaýynda ulanylýar. Bu çökündiler gorizontal çökündilere seredeniňde bir näçe artykmaçlygy bar: ýönekeýligi we ulanyşygyň ygtybarlylygy, ykdysady taýdan amatly, desganyň öndürilijiligi ýokary. Yetmezçiligi – gyryp alyjy mehanizmiň bolmagy. Birilenji radial çökdürijiler il toplaýjy we kabul edijä düşýän çökündileri süýşürmek üçin mehanizmler bilen üpjün edilen bolýar. Kabul edijiden çökündi nasosyň ýa-da gidrostatiki basyşyň kömegi bilen aýyrlýar. Ikilenji radial çökdürijiler aýyrlanýan ilasos bilen enjamlaşdyrylan. Bu enjam işjeň germançany göni aýyrlýar, ol çökündini kabul edijiden toplamaýar. Il toplaýjynyň, ilasosyň aýlanma ýygyllygy 0.8-3 sag⁻¹ deň. Radial çökdürijiniň radiusy şu formula boýnça hasaplanýar:

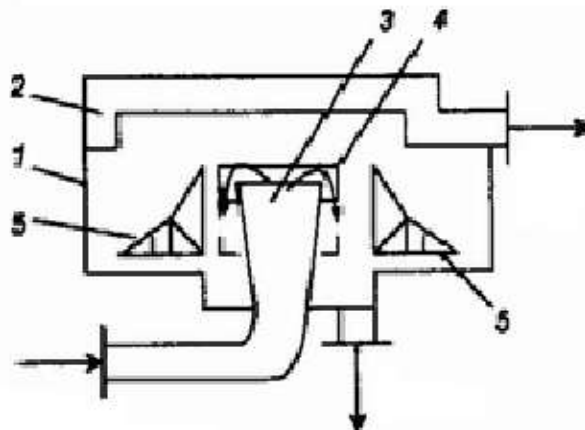
$$R = \sqrt{\frac{Q}{3.6\pi k w_o}}$$

bu ýerde:

k –koeffisiýent deň – 0.45.

Çökdürijiniň diametri 18 m. deň diýip kabul etmek bolýar. Diametriň akýan bölegiň çuňlygyna baglylykda 6-30 deň. Akýan bölegiň çuňlugy – 15-den 5 m. Neýtral gatlagyň beýikligi 0.3 m. suw guýulýan ýeriniň udel agramy 10 l/(m*s). Radial çökdürijiler göwrümi boýunça tegelek. Olardan suw merkezden hereket edýär. Ýöne iň kiçi tizlik gýralarynda bolýar. Şeýle çökdürijiler 20000m³/günde çykymy bolan ýagdaýynda ulanylýar. Çökdürijiniň akýan böleginiň çuňlugy 1.5-5 m., diametriň çuňlugyna bolan gatnaşygy 6-30 çenli bolýar. Adatça diametri 16-60 m. bolan çökdürijiler ulanylýar. Olaryň çökme effektiwligi 60 %.Durlama effektiwligi çökme tizligi ulaltmak ýollar bilen ýokarlandyrmak bolýar. Çökme tizli, bölejikleriň ölçeglerine koagulyasiýa we flokulýasiýa bilen ulaltmak arkaly ýa-da akyndy suwy gyzdýryp süýgeşikligi peseltmek bilen amala aşyrmak bolýar. Şeýle hem durlama meýdany ulaltmak bilen hem ýokarlandyrmak bolýar. Soňky ýagdaýlarda turbaly ýa-da plastinli çökdürijileri ulanmak.

Durlama prosesi pes çuňlukda gysga wagtyň dowamynda (4-10min) geçýär, bu bolsa çökdürijiniň ölçegini kiçeltmegine kömek berýär.



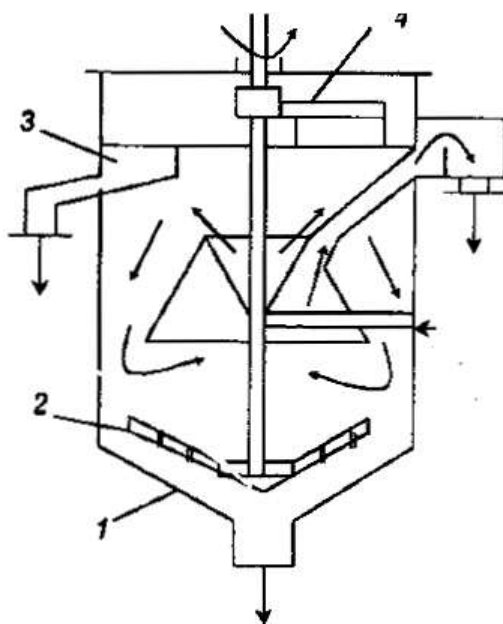
Radial çökdüriji

1 – çökdiriji bölümi, 2 – çykdyryjy, 3 – turba, 4 – köşişdiriji bölüm, 5 – dyrmykly mehanizm

Wertikal çökdürijiler. Bu çökdürijiler öndürjiligi 20000 m³/günde bolan stansiýalarda ulanylýar. Bu enjam göwrümi boýunça tegelek, diametr – 4-9 m. bolup, ol konus şekilinde çökdürijileriň bi görnüşi giň ýaýran, onda akyndy suw merkezi turbadan berilýär. Turbada suwuň tizligi 30 mm/s çenli. Turba bilen bölüji şitiň araly 20 mm/s deň bolýar. Turbanyň diametri we onuň beýikligi 1.35 merkezi turbanyň diametri we bölüji şitiň diametri 1.3 deň. Wertikal çökdüriji dürli konstruksiýasy bilen tapawutlanýarlar. Olar giriş-çykyş enjamlary bilen tapawutlanýar. Ýöne olaryň öndürjiligi beýleki merkezi turbaly çökdürijileriň öndürjiliginden 1.3-1.5 esse ýokary.

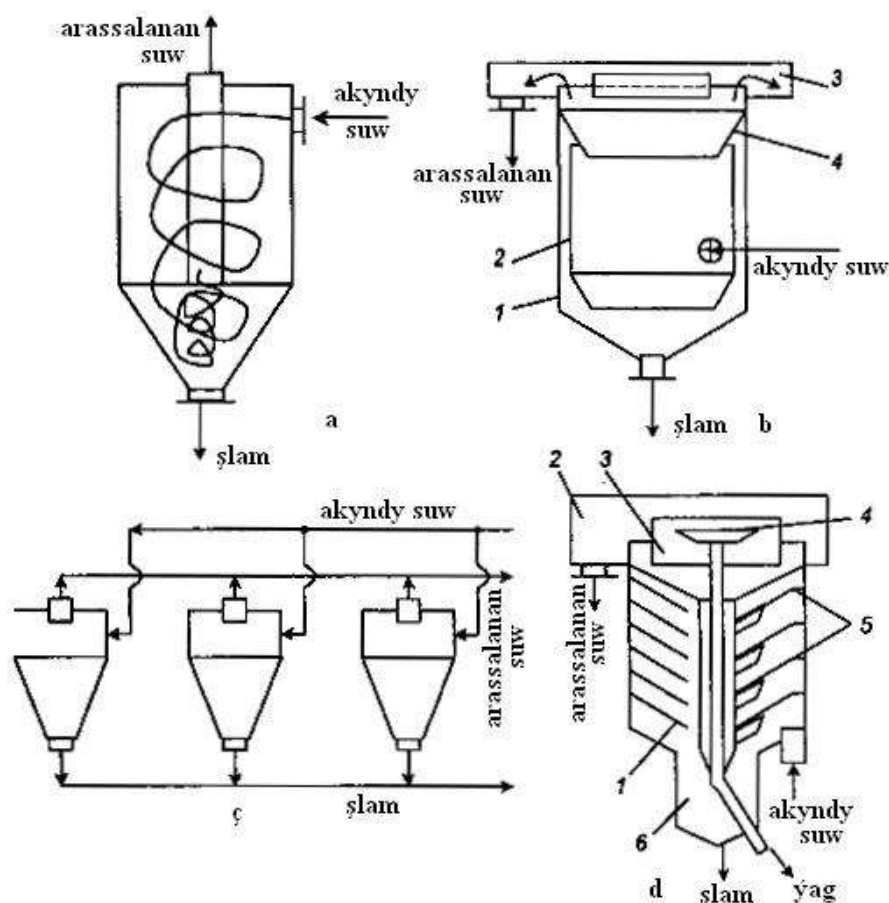
Çägetutujylar. Çägetutujyly akyndy suwlaryň düzümindäki mineral we organiki hapalary aýyrmak üçin ulanylýar. Gorizont al çägetutujylar üç burçly we

trapesiý görnüşinde bolup bilýär. Çägetutujylaryň çuňlugy 0.25-1m. Olarda suwuň hereketiniň tizligi 0.3 m/s-dan ýokary bolmaýar. Gorizonta çägetutujylaryň görnüşleri konus şeklinde, tegelek, suwuň hereketi aýlawly bolup bilýär. Mineral we organiki maddalary arassalamak üçin ulanylýan enjamlar. Tutýan maddanyň ölçegleri 0,2mm – den 0,25mm – e çenli. Çägetutujylar gorizonta we wertika görnüşinde balmagy mümkin. Gorizonta çägetutujylar bu demir betondan ýasalan göniburçly ýa-da trapesiýa görnüşli rezervuardyr ýa-da göwrümdir. Göwrümiň konus görnüşindäki düýbinde çökündiler ýygnylýar. Enjamyň beýikligi 0,25m 0 den 1m – e çenli suwuň tizligi 0,3 m/sekunda. Wertika çägetutujylar göniburçly ýa-da tegelek görnüşli bolup, olarda suw 0,5 m/sek tizlikde aşakdan ýokary hereket edýär. Wertika çägetutujylary akyndy suwlaryň 7000 m³ sutkada arassalamak üçin ulanylýar. Çägetutujylary arassalamak prosesiniň önünden goýulýar.



Dik durlaýji

Gidrasiklony sentrfuga. Hapa syryntgy suwlardaky merkezdengaçma güýjiň kömegi bilen gidrosiklonlarda we sentrafugalarda çökdürilýär. Hapa suwlary arassalamak üçin açyk we basyşly gidrosiklonlar ulanylýar. Basyşly gidrosiklonyň kömegi bilen gaty maddalary çökdürilýärler. Hapa suwlary arassalamak üçin açyk we basyşly gidrosiklonlar ulanylýar. Basyşly gidrosiklonlaryň kömegi bilen gaty maddalary çökdürýärler. Açyk gidrosiklonlar bilen bolsa ýüzüji maddalary çökdürýärler. Gidrosiklonlaryň ýönekeý oturtmak bolýar we öndüriligi oňat hem bahasy arzan bolýar. Gidrosiklonlaryň işleýiş effektivligi diňe onuň içine göýberlen suwuklygyň fiziki häsiýetine bagly däl-de gidrasiklonyň konstruktiv parametrine bagly bolýar. Gidrasiklonyň içine hapa suwy güýçli tizlik bilen tangensial göýberilýär. merkezdengaçma güýjiň täsiri astynda suw siklonyň içinde aýlanýar we suwdaky maddy bölekleri aşak çökýär, arassa suw bolsa ýokarsyndan çykýar. Gidrasiklonyň effektivligi 70% golaý bolýar. Gidrosiklonlar taýýarlananda onuň diametri 10-dan 700 mm çenli bolmalydyr



II.2.4. Süzmek

Süzmek – bu proses suwuklygy filtr materialdan geçirmek we şonuň netijesinde fazalaryň bölünmegi bolýar. Filtrleýji material hökmünde mata ýa-da däne görnüşli materiallary ulanmak bolýar (kwars, çäge, dolomit, grawiý). Matalar sintetiki we ýüpek matalar ulanmak bolýar. Filterler herekteri boýunça 2 görnüşde bolýar: Plenkaly – bu proses filtrleme geçende filtrleýji materialyň üstünde plýonka emele gelýän ýagny çökündi çökýär. Göwrüm –filtrleme geçende çökündi ýagny plýonka emele gelmeýär. Filtrleriň görnüşlerini E kriteriýa bahasy bielen kesgitlep bolýar:

$$E = \frac{18p}{d^2(S-l)R_m}$$

Nirede:

l – çöküji gatlagyň beýikligi

d- saklanan bölegiň ortaça diametri

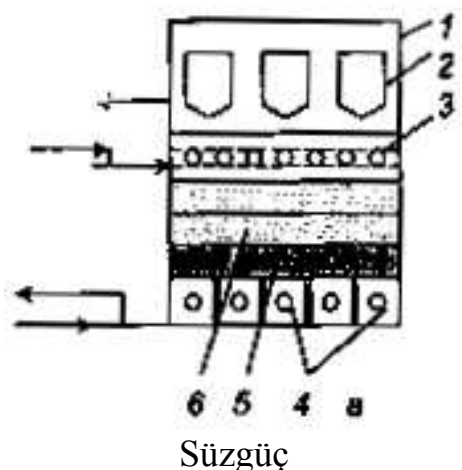
R_m – materialyň garşylygy

Eger-de $E < 100$, bolsa onda bu örtüklü süzmek, eger-de $E > 1000$, bolsa onda bu göwrüm süzmek, Eger-de $100 < E < 1000$ bolsa onda garşylyk süzmek. Süzgüçler süzüji gatlaklar dürli görnüşde bolýar: matalar, däne görnüşli, gözenekli, ýuwulýan.

Ýuwulýan süzgüjiň süzüji gatlagy: ağaç uny, asbest bölejekleri bolýar.

Däne görnüşleri ölçeglerine görä süzgüçler materiallary: maýda daneli, orta daneli, iri danelilere bölünýärler.

Däne görnüşli materiallaryň gatlagyna baglylykda filtrler bir gatlakly, iki gatlakly we köp gatlakly bolup bilýär.



II.3. Akyndy suwlary fiki-himiki usullar bilen arassalamak

II.3.1. Flotasiýa prosesi we Flotatorlar

Akyndy suwlaryň düzüminde dürli görnüşli gaýmalaşýan maddalar bolmagy mümkin. Olary aýyrmak üçin fiziki himiki häsiýetlerine üns bermeli. Esasy häsiýetleri: dykzlyk, ölçegleri himiki işjeňligi, suw bilen täsirleşmegi. Suw bilen täsirlenende hemme maddalary iki topara bölýärler:

- Gidrofil – suwy söýýän maddalar
- Gidrofob – suwy söýmeýän maddalar

Gidrofob maddalary arassalamak üçin flotasiýa usulyny ulanmak bolýar.

Flotasiýa - bu suwuň düzüminden howanyň köpürjiklerini geçirmegiň netijesinde howa bölejikler toplumu ýüze çykýarlar. Howanyň köpürjikleri gidrofob maddalaryň üstüne ýelmeşip, olaryň göwrümini ulaldýarlar (dykzlygy peselýär) we emele gelen toplumlar (bölejik - köpürjik) ýüze çykýarlar. Bu usul suwda öz-özünde erbet çökyän, eremeýän dispers garyndylardan aýyrmak üçin ulanylýar, käwagt flotasiýany köpürjekli separasiýa diýip atlandyrýarlar. Suwuň düzümindäki ýuka dispers galyndylary aýyrmak üçin gazlaryň doýgun erginlerini ulanylýar. Flotasiýa usulynyň manysy: hapalanan suwlarda howanyň çenden-aşa doýgunlaşýan erginini döretmekdir. Eger-de basyşy peselitsek erginde gazlaryň köpürjikleri öz-özünden emele gelýär.

Flotasiýa prosesiniň mehanizmi aşaky toparlara bölünýär:

1. suwuň düzüminde howanyň köpürjiklerini emele getirmek
2. bölejik köpürjik toplumlaryny emele getirmek
3. emele gelen toplumlary ýüze çykarmak
4. emele gelen üst gatlagyň köpürjiklerini aýyrmak

Flotasion usuly bilen akyndy suwlaryň düzüminden nebiti, nebit önümlerini, ýaglary, süýümlü matalary üst işjeň maddalaryaýyrmak üçin ulanylýarlar. Flotasion usuly akyndy suwlary aýrirmeklige esaslanan. Düzmejik-bölejikler toplumunyň emele gelmek akty bolup geçýär. Şunlukda, gaýmalaşýan maddalaryň gönrüminiň ulanmaklygy bolup geçýär we ulgamyň suwuklygyň üstüne galmagyna getirýär.

Flotasiýa suwda saklanýan garyndylaryň ezilmekliginebagly. Ol bolsa ezilmekligiň gapdal ugry bilen bahalanýar.

Flotasiýa prosesini amala aşyrmak üçin aşaky usullary peýdalanylýarlar.

- Erginden howanyň bölünmegi bilen bolýan flotasiýa; doýgun erginlerde öz-özünden howanyň köpürjiklerini emele getirýän usullar: wakuumly, basyşly we erliftli;
- Howanyň mehaniki disperslenmegi (howanyň akymyny bölmek). Mehaniki flotasiýa - howanyň akymyny mehaniki bölüji desgalaryň kömegi bilen köpürjiklere bölünmegi;
- Öýjükli materiallaryň üstünden howanyň akymalaryny geçirmegi, süzmek prosesinde suwuň düzüminde howanyň köpürjikleri emele gelýärlmegi;
- Dürli görnüşli flotasiýalar: himiki, fiziki, elektroflotasiýa, biologiki;

Flotasiýa prosesini ýörite flotasion enjamlarda geçirýärler . Olar bir we köp kameraly bolup bilýärler.

Flotasiýanyň görnüşleri. Flotasion prosesleri amala aşyrmak üçin dürli görnüşli usullary ulanylýarlar, esasy olaryň bölünişi howanyň köpürjiklerini emele getirmek bilen bagly.

Mehaniki flotasiýasy. Howanyň mehaniki disperslenmegi bilen bolýan flotasiýasyny mehaniki flotasion usuly. Mehaniki usuly - suwuň akymyny turbulent ýagdaýda geçirilende howanyň köpürjikleri mehaniki aýlanýan bölümlerde emele gelýärler. Olardan iň amatly-impiller - kanagatly ýokary radial diskler.

Impiller desgalarda howanyň köpürjikleri dürli görnüşli desgalarda ulanylýar, ýörite nasos turbinalary bilen howanyň akymyny bölmeklige esaslanýar.

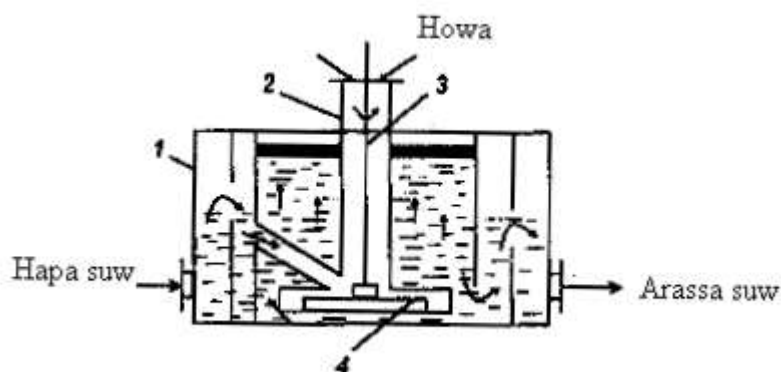
Impiller - ganatlary ýokaryk radial seretdirilip otyrdylan disk görnüşinde göz önüne getirmek mümkin. Howa akymy impillere düşüp ony dispersleýär. Impiller aýlananda suwuklykda uly akymlar döräp, düwmejiklere bölünýar. Flotasion enjama hapa suw kada boýunça kabul edijä gelýär we turba arkaly impillere düşýär.

Flotasion maşynyna hapa suwlary turba geçirijiler arkaly impillere düşýar. Impiller turbanyň içinde ýerleşýan walyň kömegi bilen aýlanýlar. Wal aýlananda pes basyşynyň netijesinde onuň üstünden howa turbanyň içine sorulýar (aýlanmagyň hasabyna pes basyşly zolak emele gelýar).

Birinji bölümünde turbulent akymalaryň netijesinde suw howanyň köpürjikleri bilen doýgunlaşýar, garaşdyrylan akymlar toplumlary getirýän bölümine geçýarler. Howa bilen doýgunlaşdyrylan akyndy suw köşeşdiriji kamera barýar – ikinji bölüm, laminar akymly.

Ol ýerde düwmejik-bölejikler ulgamynyň emele gelmek we ýokary galmak prosesi bolup geçýar. Köpükli gatlak ýörite partubogyň üsti bilen skrepkaly gurluşyň kömegi bilen aýrylýar. Arasalaýyş derejesi 90 % golaýlaýar.

Usulyň amatly taraplary: ýokary tizlikde geçýän prosesler, arassalaýyş derejesi amatly. Kemçilikler: ýokary molekulýar maddalary arassalananda olar aýlanýan desgalaryň üstüne çökýärler we olary işden çykarýarlar, akyndy suwlaryň himiki işjeň maddalary enjamlaryň materiallaryny dargadýarlar.



Impiller flotasiýon enjamy

1 - flotasioan kamerasy; 2 - turba, 3 - wal; 4 – impiller

Howanyň doýgun erginleriň flotasiýasy. Bu usulda howanyň köpürjiklerini emele getirmek üçin doýgun erginleriniň basyşyny üýtgedýärler. Esasy bu flatasiýanyň görnüşini ýukadispers garyndylary aýyrmak üçin ulanylýar. Usulyň manysy - akyndy suwlardan howanyň betur doýgunlaşan erginini döretmekden ybarat. Flotasiýanyň wakuumly, basyşly we erliftli görnüşleri bar. Doýgun erginlerini ýokary basyşda emele getirýarlar we hakyky flotasion prosesini pes basyşda geçirýarlar. Basyş peselende erginleriň betur dogunlaşanlaryndan howa düwmejikleri emele gelýar. Bu sebäpli flotasion prosesini iki tapkyrda geçirmeli:

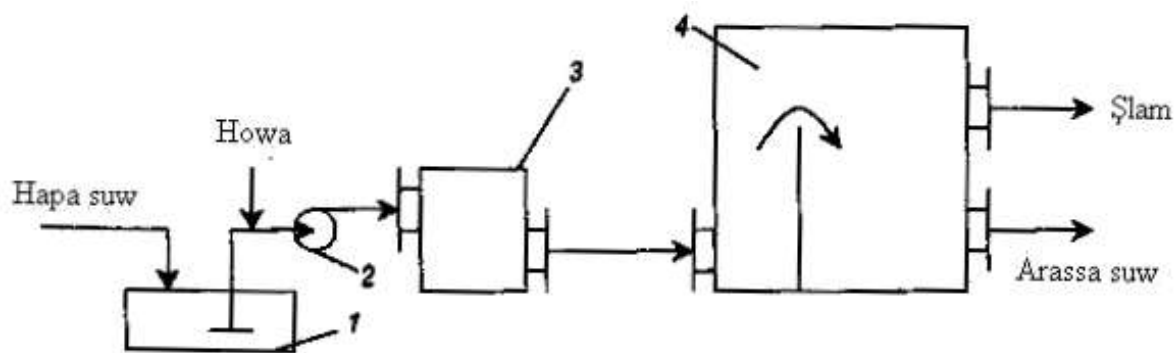
1. Doýgun erginlerini tayýarlamak – howa bilen suwy doýgunlaşdyrmak. Aýrasiýa prosessi.
2. Flotasiýon prosessi – öz-özünden howanyň köpürjikleri dörediýar we düwmejik – bölejikler toplumlar emele gelýarlar.

Wakuum flotasiýasy. Akyndy suwlary aýerasion kamerada atmosfera basyşynda howa bilen doýgunlaşdyrýarlar, soňra flotasion kamera ugradýarlar niredede 10 – 20 minutyň dowamynda wakuumda saklaýarlar. Şunlukda howanyň owunjak bölejikleri bölünip aýrylýarlar. Wakuym flotasion enjamlar ýapyk, durnukly bolmaly we arassalanýan suwlar öz düzüminde organiki maddalary saklamaly däl. Wakuum flotasion desgalary ýorite suwlary arassalamak üçin ulanýarlar, olaryň düzüminde hapalaýjy maddalaryň mukdary 250 mg/l ýokary bolmaly däl. **Basyşly flotasiýasy.** Bu ýonekeý ygtybarly usul, ony akyndy suwlarda köp mukdarda gaýmalaşýan maddalary aýyrmak üçin ulanýarlar (4-5 g/l). Esasy nebit galyndylary saklaýan akyndy suwlary: nebit çykarýan kánleri, nebit gaýtadan işleýän zawodlar we ş.m. Doýgun erginleri taýýarlamak üçin basyşly gaplary ulanýarlar – saturatorlary. Proses 2 tapkyrda amala aşyrylýar :

Basyş arkaly howa bilen suwy doýgunlaşdyrmak

Atmosfera basyşy esasynda gazyň bölünmegi.

Akyndy suwlary nasosyň kömegi bilen saturatora ugradýarlar, niredede 1-3 minutyň dowamynda ýokary basyşda howa bilen täsirlenim doýgun erginleri emele getirýarlar. Akyndy suw howa bilen garyşyp göwrümden basyşly bakda betur doýgunlaşan ergini emele gelýar.

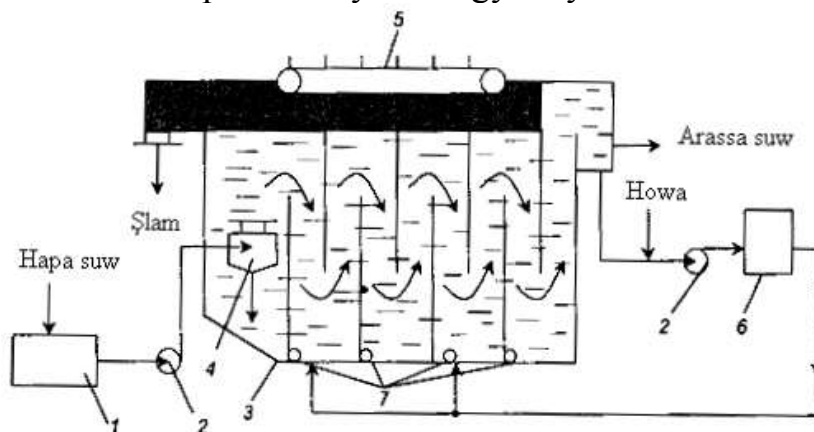


Basyşly flotasiýa

1 - suw üçin gowrüm, 2 – nasos, 3 – saturator, 4 – flatasion maşyny

Uly basyşyň hasabyna beter goýdunlaşan ergin atmosfera basyşy astynda işleýän flotasion kamera barýar. Ol ýerde howa düwmejikleriniň emele gelmek prosesi, düwme-bölejik kompleksi we köpürjikli gatlagyň emele gelmek prosesi bolup geçýär.

Tehnologiki prosesleri koagulyasiýar usuly bilen bilelikde geçirmek mümkin. Flotasion enjamlar bir we köp kameraly bolmagy bolýarlar.



Köpkameraly flotasion enjam

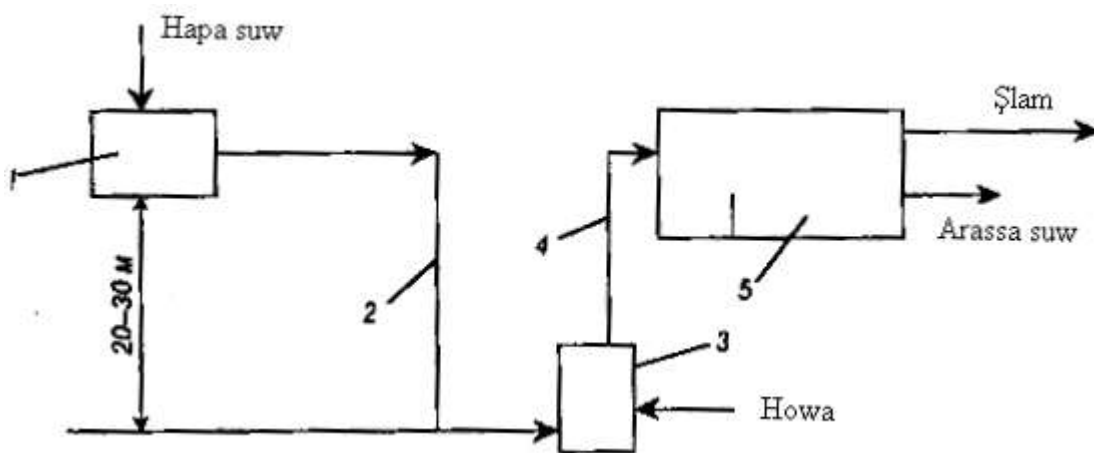
1-suw saklaýan gap, 2 – nasos, 3 – flotasion maşyny, 4- gidrosiklon, 5- köpüktoplaýji, 6 –toplaýjy, 7 - aýerotarlar

Howa bilen doýgun erginleri ýokary basyşda flotasion enjamyň birinji kamerasyna ugradylýar. Akyndy suwlary yzygiderlik kameralardan akýarlar we iň sonky kamerandan arassa suw çykýar.

Basyş birinji kamerasyndan izy giderlik peselýar. Flotasiýa prosesini amatly geçirmek üçin her kamerasyna aýratorlaryň kömegi bilen goşmaça howany goşýarlar. Arassalaýyş effektiwligi howany basgançaklaýyn doýgunlaşdyrmak arkaly gazanylýar.

Erlift flotasiýa. Himiki kärhanalarda flotasiýa prosesi erlift desgalaryň kömegi bilen geçirýärler, sebäbi olaryň gurluşy ýeňil we çykdaýjylary pes. Erlift gurluşy - az energiýa talap edýan ýonekeý gurluş.

Akyndy suwlar basyş bilen aýerotara barýar, ol ýere howa berilýar. Akyndy suwlar erlift turbaprowodynyň üsti bilen ýokary galýar. Ol ýerde howa bilen doýgunlaşdyrylýar flotatorda bölünmek prosesi bolup geçýar



Erlift flotasiya

1 - basyşly göwrüm, 2 - turba, 3- aýerator, 4 - erlift turbasy, 5-flotasion kamerasy

Öýjükli materialyň üsti bilen bolýan flotasiya. Howany öýjekli materiallardan geçirilende onuň akymlyry bölünip suwa kesgitlenen göwrümlü howanyň köpürjikleri geçýarler. Öýjekli materiallar hökümünde turbalar, plastinalar, kolpaçoklar we ş.m. Turbany flotasion maşynlaryň aşaky bölümünde ýerleşýarler we howany onuň üstinden geçirýarler. Turbada ýorite deşikler bolýar we olaryň üstinden dykyjyklary oturdylýar. Usulyň kemçilikleri: deşijikleriň dykylylýar deşijikleri ulanmak kyn, arassalaýan suwlaryň mukdary uly bolmaly däl. Flotasion enjamlara hapa suwlary ýokary basyşda flotasion kameralara ugradýarlar, howany öýjekli desgasyndan geçirýarler. Flotasiya prosesiniň netijesinde emele gelýan toplumlar ýokary bölümüne hereket edýarler we emele gelen köpürjileriň gatlagyny toplaýjy mehanizmiň kömegi bilen ayyrýarlar. Ondan başga-da, olara öýjükli dykyjykly flotatorlar girýar. Ýone, flotasion kameralar gysylan howany bermek üçin niýetlenen turbalary oturtmak üçin ulanylýar. Öýjükli plastinalaryň üsti bilen howa goýberilende howanyň disperslenmek prosesi bolup geçýar. elektroflotasiya erginiň üstünden elektrik togy geçirilende elektrodyň üstünde gazlaryň düwmejikleriň emele gelmek prosesine esaslanýar. Anodda we katodda gazlaryň bölünip çykmak mümkin prosesiniň bolup geçmegi.

II.3.2.Adsorbsiýa prosesi we adsorberler

Adsorbsiýa – 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, aromatiki nitrobirleşmelerden, üst işjeň maddalardan, reňleýjilerden we başgalardan zyýansyzlandyrmak 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 peýdaly ulanmaga mümkinçilik berýär, şeýle hem maddanyň gurluşyny dargadyjy bolup bilýär, ýagny siňdirilen maddalar adsorbent bilen bile ýok edilýär.

Adsorbsiýa 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 meýdanynyň 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 özara 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 dissosirlenmedik molekulalar bar bolsa, onda diňe soňkylar adsorbirlenýär.

Arasslamagyň tehnologiýasynda shemasynda sorylyp alynýan maddanyň dissosirlenen görnüşi az bolar ýaly gerekli pH-y döretmek başda göz önünde tutulmaly. Fenol üçin hödürülenýän pH=4,5 deň. Adsorbsiýa prosessi izoterma bilen beýan edilýär. Izoterma ýagny hemişelik temperaturada erginiň deňagramlylyk konsentrasiýasyndaky deňagramlylykdan soňky adsorbirlenen maddalaryň mukdarynyň baglanşygyny häsietlendirýär. Ergindäki maddanyň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy bilen adsorbirlenýän maddanyň mukdary ýokarlanýa. Adsorbsiýa izotermasynda bu her bölekde dürli bolýar. Pes konsentrasiýaly böleginde adsorbirlenýän maddanyň mukdary onuň konsentrasiýasyna göni proporsionaldyr (bölek I), konsentrasiýanyň 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 konsentrasiýasy adsorbirlenýän maddanyň mukdaryna hiç hili täsir etmeýär.

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 dargadylmaýan bolsa ýa-da, ýokary toksiki bolan ýagdaýynda ulanylýar. 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.

Erän maddanyň adsorbisiýasynda erän maddalaryň molekulalary üstüň güýç meýdanynyň täsiri astynda erginiň göwrüminden gaty sorbentiň ütüne geçýär. Şeýlelikde molekulalaryň arasynda täsiriň iki görnüşli bolup geçýär: erän maddanyň molekulasyň gidrotasiýasy, ýagny olaryň ergindäki suwuň molekulasy bilen özara täsiri we adsorbirlenýän maddanyň molekulasyň 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 molekulasyň 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.

Adsorbisiýa prosesini netijeli geçirmek üçin aşakdaky usullary ulanýarlar:

1. gaty maddanyň daşky ýüzüne ýuwdulýan komponentiň berliş tizligi kadaly bolmaly

2. adsorbentiň gözeneginiň içinde dargama tizligi

3. hususy adsorbsiýa

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. Hapalaýjy maddalar suwuň düzüminden sorbentiň meýdanyna gelmeli – daşky diffuziýa.

2. Hakyky sorbsiýa prosesi – hapalaýjy maddalar sorbentiň meýdanynda saklanmaly.

3. İçki 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 ululyklary bilen bagly;

II.3.2.1. Adsorbentler barada maglumat

Sorbent höküminde adsorbsiýa prosesinde dürli görnüşli ýokary işjeň öýjükli gaty maddalary ulanýarlar. Öýjükleriň gurluşy boýunça olar öýjükli ýa-da molekulýar gözenekli bolup bilýär. Ahli adsorbentleri 2 topara bölünýärler:

1. Mineral sorbentler- organiki däl maddalar: selikogeller, alýumageller, metallaryň gidrooksidleri, palçyk. Bu sorbentler arassalaýyş proseslerinde kän ulanylmaýar, sebäbi olaryň suw bilen täsirleşýän 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.

Adsorbentlerden içinde giňişleýin ulanylýan görnüşleri işjeň kömür. Ony taýýarlamak üçin fiziki we himiki himiki usullaryny ulanýarlar. Bu prosesleriň netijesinde kömüriň göwrümünde öýjükler emele gelýär. İşjeň kömüri taýýarlamak üçin aşaky usullary ulanýarlar:

1. Gury wozgonka – ýokary temperaturada howasyz kömüri gyzdýrýarlar.

2. Himiki usul bilen taýýarlamak- himiki reaksiýalaryň netijesinde kömüriň düzüminde dürli görnüşli gazlar emele gelýär we öýjükler ýüze çykýar.

3. Kömüriň modifikasiýasy – katalizatoryň ýa-da beýleki reagentleriň kömegi bilen öýjükler emele gelýär. İşjeň kömüri taýýarlamak üçin dürli görnüşli kömür saklaýan materiallary ulanmak mümkin ; kömür, agaç galyndylar, nebitiň agyr fraksiýalary, kagyzlaryň galyndylary, selýuloza. İşjeň kömüriň häsýetleri tapawutlanýar.

Işjeň kömüriň markasy	Umumy göwrüm Sm^3/gr	Däneleriň ölçegleri, mm	Dykyzly göwrüm Kg/m^3
AG-2	0,6	1-3,5	600
BAU	1,5	1-3,5	260
AR-ñ	0,7	1-5,5	550
KAD-iod	1	1-5	380
SKT	0,98	1-3,5	420

Ahli adsorbentleriň sorujy häsýetleri aşaky ululuklar bilen hesgitlenýär.

1. Umumy sorujy göwrüm – näçe sany hapalaýjy maddalary sorbentler öz göwrümünde ýa-da agramynda saklamak mümkin . Onuň ululygy mg/m^3 - da ýa-da mg/g -da ölçelilýär.

2. Statiki sorujy göwrüm – statiki şertlerde näçe hapalaýjy maddalary sorbent saklaýar (statiki şertlerde ahyndy suwlar hereket etmeýärler)

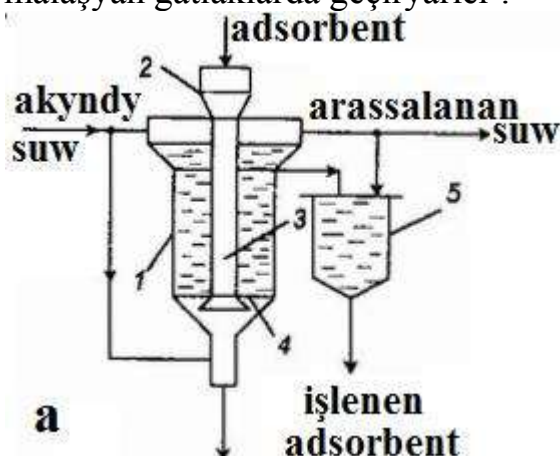
3. dinamiki sorujy göwrüm – sorbent adsorbsion kolonnasynda durnukly saklanýar we onuň üstünden akyndy suwlar hereket edýärler. Dinamiki sorujy göwrüm näçe sany hapalaýjy maddalar dinamiki ýagdaýda sorbentiň göwrümünde ýa-da düzüminde saklanýar.

II.3.2.2. Adsorbsion desgalar

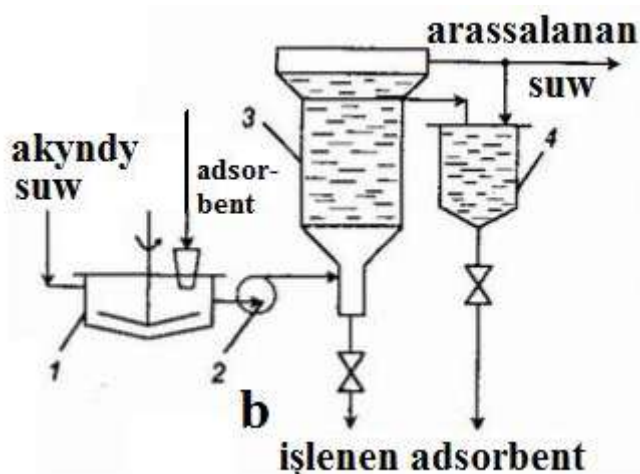
Adsorbsiýa prosesini dürli şertlerde geçirmek bolýar. Şonuň üçin tejribede aşaky desgalary ulanýarlar:

Sorbentler we akyndy suwlary kesgitlenen göwrümde garyşdyrýarlar. Akyndy suwlary sorbentleriň gatlaklaryndan süzýärler (dinamiki prosesler)

Sorbsiýa prosesini gaýmalaşýan gatlaklarda geçirýärler.

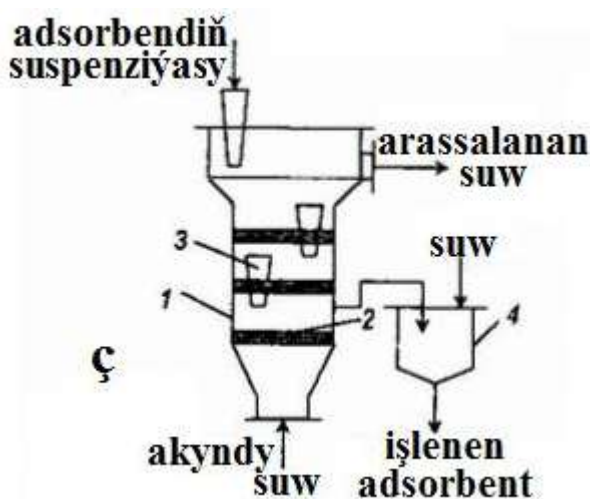


Statiki desgalar- bu desgalarda gymmat däl sorbentleri ulanýarlar. Prosesi bir ýa-da köp tapgyrly geçirmek bolýar. Sorbent hökümünde gaty galyndylary ullansalar, onda arassalaýyş prosesini 1 tapgyrly geçirýärler, sorbenti zyňýarlar. Köp tapgyrly arassalaýyş prosesini 2 görnüşde geçirmek bolýar: Sorbent we arassalanýan suw bir ugurda hereket edýärler, Akyndy suwlaryň we sorbentleriň hereketleri ters.



Dinamiki desgalarda adsorbsiýa prosesini ýörite sorbsion kolonnalarynda geçirýärler. Sorbenti olaryň düzüminde gatlakly durnukly ýagdaýda ýerleşýärler. Hakyky sorbsiýa prosesini kesgitlenen ýagdaýa çenli geçirýärler. Siňdirýän maddalar arassalanýan suwa geçirmek ýagdaýa çenli; her kolonnanyň öz işleýän häsýetlerini

kesgitlemeli: izoterma sorbsiýa boýunça sorbentleriň ýörite hapalaýjy maddalary saklaýan göwrümini hasaplaýarlar we ony sorbent gatlagynyň beýkligi bilen baglansdyrýarlar. Sorbsion kolonnasynda işleýiş proseslerinde sorbentler öz siňdirji häsýetlerini ýitirýärler. İşlenenden soň sorbsion kolonnasyny regenerasiýa ýagdaýyna geçirmeli. Regenerasiýa prosesini dürli görnüşli usul bilen geçirmek bolýar.



II.3.2.3 Adsorbentleriň regenerasiýasy

İşlenen sorbentleriň häsýetlerini dikeltmek üçin regenerasiýa prosesini geçirýärler.

Bu prosese desorbýa prosesi diýilýär. Sorbentler ulanandan soň, öz düzüminde hapalaýjy maddalary saklaýarlar.

Bu maddalary sorbentleriň düzüminden aýyrmak üçin dürli görnüşli usullary ulanmak bolýar.

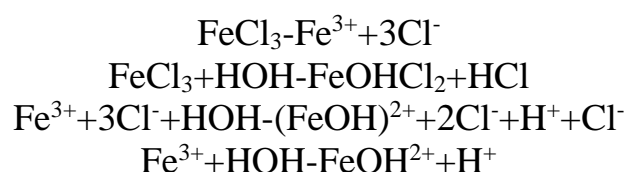
Desorbýa prosesiniň usuly hapalaýjy maddalaryň häsýetleri we gymmatlylygy bilen bagly.

Desorbsiýa prosesini aşaky usullar bilen ýerine ýetirýärler:

1. Ýiti bug bilen ýokary basyşda geçirmek (kăwagt inert gazlary ulanýarlar)
2. Ekstraksiýa bu prosesde sorbentleri dürli görnüşli organiki eredijiler bilen täsirleşdirýärler.
3. Elektrolitler bilen regenerasiýaeger sorbentiň düzüminde elektrolitler saklansa, onda olary arassalamak üçin ionizasiýa prosesini ýerine ýetirýärler.
4. Himiki okislenme prosesi – eger hapalaýjy maddalar zăherli 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.

I.3.3. Akyndy suwlary arassalamagyň koagulyasiýa usuly

Koagulyasiýa prosesi: Zägiň formulasy $Al_2(SO_4)_3$ Koagulyasiýa bu suwuň düzümi kolloid we ownuk gaýmalaşýan bölejikleriň ulanylýan presesidir. Proses koagulyasiýanyň netijesinde ownuk we kolloid bölejikler birleşip uly agregatlary döredýär we çökdürmek prosesi ýokary tizlikde geçip başlaýar. Koagulyasiýa prosesi amala aşyrmak üçin akyndy suwlaryň düzüminde himiki reagentleri, koagulyantlary goşýarlar. Koagulyantlar suwuň düzüminde gidroliz prosesiniň netijesinde kolloid maddany emele getirýär. Koagulyant hökmünde demiriň hloridini ($FeCl_3$), alýuminiiniň sulfatyny $Al_2(SO_4)_3$, demiriň sulfatlaryny, alýuminiý gidroksidini ulanýarlar ($Al(OH)_3$). Tejribede koagulyan hökmünde palçyklary, dolamidleri ulanmak mümkin. Koagulyantlaryň gidrolizi tapgyrly geçýär we kolloid bölejikleriň ýadrolary emele gelýär.



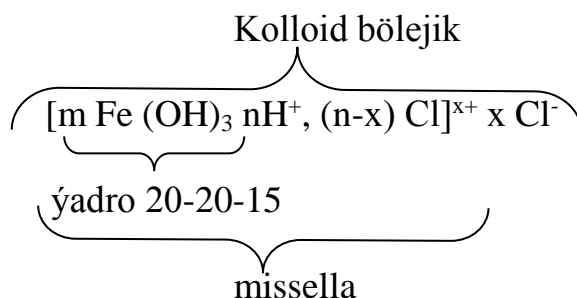
Gidroliz prosesiniň netijesinde kolloid bölejikleriň ýadrolary emele gelýärler.

($Fe(OH)_3$ ýa-da $Al(OH)_3$). Ýadrolar öz düzüminde položitel we otresatel ionlary çekip başlaýarlar we kolloid bölejikleriň missellasy emele gelýär. Misselanyň ýanynda zarýatly diffuzion gatlagy gurulýär. Diffuzion gatlakda ionlar hereket edýärler. Kolloid öşlejekden ergine.

Diffuzion gatlagyň elektriki zarýady diffuzion patensiala deň. Emele gele kolloid bölejikler zarýadly gaýmalaşýan maddalary öz düzümine siňdirýär we agregatlaşma prosesi geçip başlaýar. Kolloid bölejigiň gurluşyny aşakgy shema bilen görkezmek mümkin.

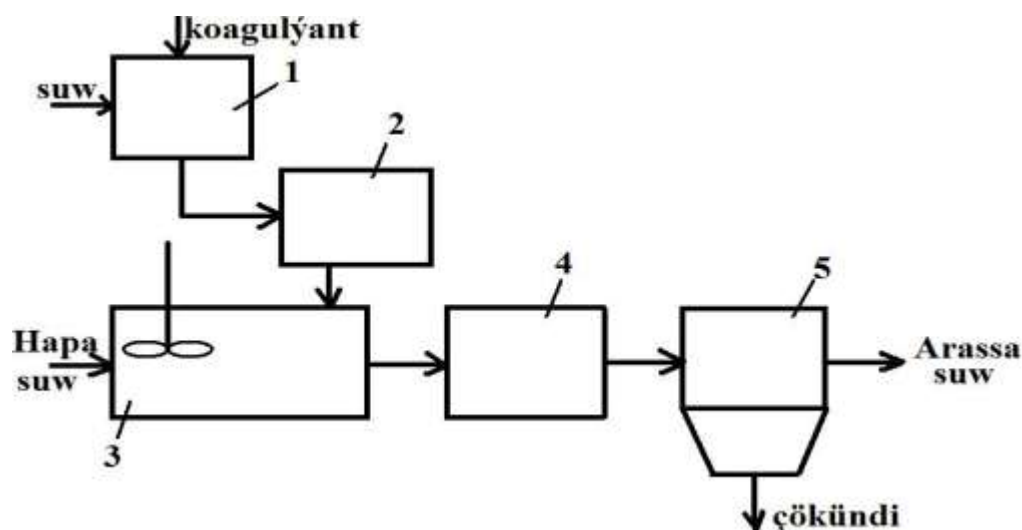
Koagulyasiýa prosesi tizleşdirmek üçin pH derejesini we temperaturasyny üýtgedýärler. Gidroliz prosesinde gurşawyň pH-y kislota we ony üýtgetmek üçin kalsiniň oksidini (CaO) goşýarlar.

Le Şateliýeniň düzgüni boýunça emele gelýän $Ca(OH)_2$, wodorod ionyny baglanyşyp gidroliz prosesi iň soňky tapgyra getirýär



Koagulyasiýa prosesinde dürli görnüşli tehnologiýa shemalary ulanmak mümkin. Tejribede garyşdyryjy we çökdüriji prosesi aýratyn enjamlarda geçirýärler.

Umumy tehnologiki shemasy aşakgy çyzgy bilen jesgitlenilýär.



- 1 – garyşdyryjy
- 2 – dozator (damja)
- 3 – garyşdyryjy (10-15 min dowamynda)
- 4 – köşeşdiriji kamera.
- 5 – bölmek.

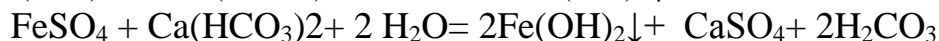
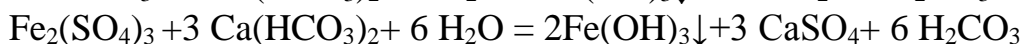
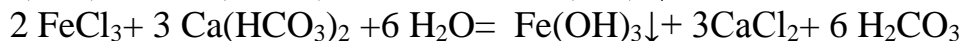
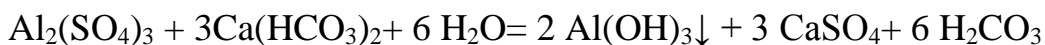
Koagulyasiya-bu suwuň düzümindäki kolloid we gaýmalaşýan bölejikleriň ulalmak prosesidir. Bu proses agregatlaryň birleşmegi we täsirleşmegi netijesinde amala aşyrylýar. Bu proses emele gelen petdeşikleri suwuk fazadan çökdürüp aýyrmak bilen tamamlanýar. Köp halatlarda akdy suwlaryň garyndylary kolloid we gaýmalaşýan bölejikleriniň birmeňzeş zarýatly bolýar, bu bolsa molekulalara itergi güýçleriň we agregatiw durnuklylygyň emele gelmesine getirýär.

Akyndy suwlara koagulyantyň garylmagy 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 zarýatly ionlaryň (gapma-garşy ionlar) bolmagy bilen bir-birlerine dartyşmagy 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 zolynyň gurluş shemasy ýokarda görkezilen. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ misellasy, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ molekulalaryndan emele gelen ýadrodan ybarat bolan adsorbsirlemek bilen baglanşykly potensial emele getiriji wodorod ionlardan (H^+) we hlor ionlarynyň mukdary az, şol sebäpli kolloid bölejik položitel zarýadlydyr.

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

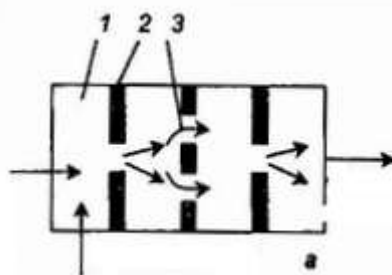
arassalamak koagulyantlaryň kömegi bilen almala aşyrylýar: köplenç alýumini we demiriň duzlary bilen kükürtturşy alýuminiý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, hlorly demir FeCl_3 , demir okisiniň sulfaty $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, demir zokisiniň sulfaty FeSO_4 we şyňa meşzeşler ulanylýr. Ulanylýan reagentleriň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



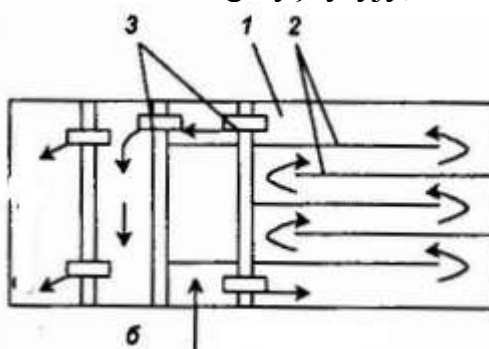
Akyndy suwlary hapalaýan aralle bölejikler gidrokis bölejikleriň üst gatlagyna siňýärler we suwda erän elektrolitleriň täsiri netijesinde petdejikleriň emele gelmegi bilen koagulirleşýärler. Şol petdejikler suwuň düzümindäki garyndylary özüne siňdirmeklik bilen çökündi emele getirýärler ýa-da süzgüçlerde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

Koagulyasiýa prosesine arassalanylýan suwuň düzümi, hapalanmalaryň häsiýetleri, PH derejesi, aralle re, 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.

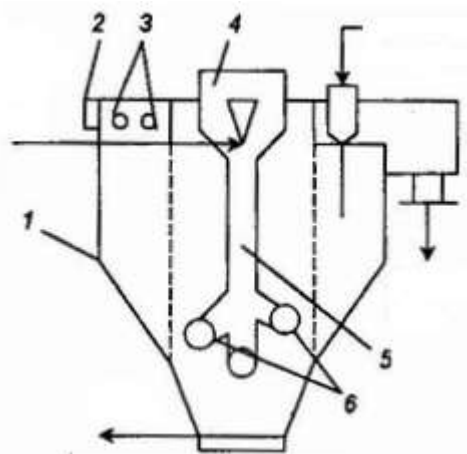
Akyndy suwlary koagulyasiýa prosesi bilen arassalamak prosesinde ulanylýan koagulyantlaryň görnüşleri



Böwetli garyşdyryjy,



Böwetli petde emele ketiriji kamera



Durlaýjy koagulyant.

II.4. Akyndy suwlary arassalamagyň membrana usullary

Membrana hadysalar arassalyýiş tehnologiýada täze ugur, olaryň effektivligi ýokary, bahasy pes. Esasy bu usullar suwlardan eräýan duzlary aýyrmak üçin ulanýarlar, bu sebäpli olar duzsyzlandyrmak girýärler. Eger suwuň duzuň muktary 15 g/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 ýaly hadysalar tejribelikde akyndy suwlary arassalanmaklyga girýär:

- Ters (gaýdymly) osmos
- Ultrafiltrasiýa
- Elektrodializ

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

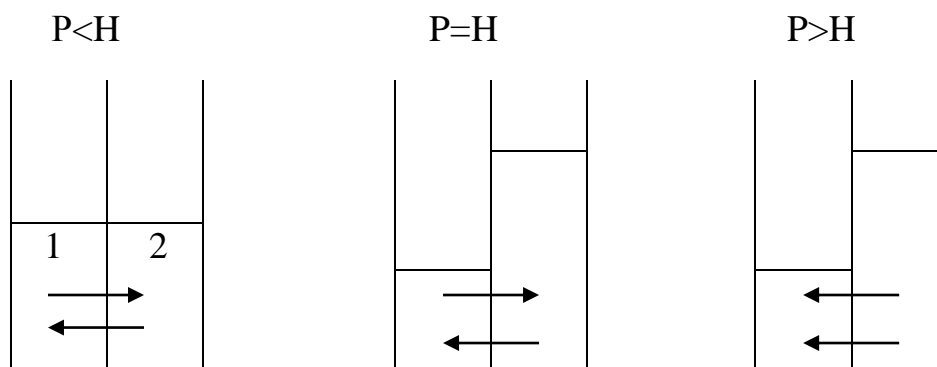
Elektrodializ –elektriki hemişelik togyň kömek bilen we ionzaradly membranalar bilen erginlerden ionly maddalary bölünmegiň hadysasy.

Ultrafiltrasiýa we gaýdymly osmos bir fiziki hadysa. Ultrafiltrasiýa we gaýdymly osmosyň aralagyndaky tapawut – membranalaryň öýjükleriniň ölçegi. Eger öýjükleriň ölçegi suwuň molekulalarynyň ölçeginden uly bolsa – ultrafiltrasiýa, eger-de molekulalardan kiçi – bu gaýdymly osmos bolýar. Ýagny, ultrafiltrasiýa – bu gaýdymly osmosyň hususy wakasydyr. Ol organiki maddalary we kolloid garyndylaryny bölmek üçin iriöýjükli membranalar ulanylýar. Ultrafiltrasiýada ulanylýan membranalaryň öýjükleriniň ölçegi 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:

- a) osmosyň ýagdaýy – membrananyň üstünden suwuň molekulalarynyň geçişi, bu hadysanyň hereketi erginleriniň muktary bilen bagly $C_1 > C_2$
- b) deňagramlyk – membrananyň üstünden geýýan suwuň molekulary iki tarapyndan deň



- a) osmos, b) deňagramlylyk, ç) gaýdymly osmos
 c) gaýdymly osmos – eger erginiň üstünden 2 basyş täsir etse, onda suwuň molekulary ikinji bölüminden birinjige geçýar. Basyşynyň mukdary osmiki basyşdan uly bolmaly.

Osmiki hadysasy Want-Goffyň kanuny bilen bagly:

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

$$\Pi = cRT$$

Bu erde:- osmiki basyş, R – hemişilik gazyň (konstansyýasy), T - absolýut temperaturasy, c – molýarly konsentrasiýasy.

Akyndy suwlary Membarana usuly bilen arassalamagyň artykmaçlygy:

- galyndylar bölünip aýrylanda az energiýa gerek, hadysany alyp barmaga mümkinçilik berýän faza geçelgeleriniň ýoklygy
- himiki reagentsiz ýa-da ony az mukdarda ulanyp prosesi geçirmeklige mümkinçiliginiň barlygy.
- enjamlaryň gurluşygy ýonekeýlegi
- ygdybarlygy we tygşytlylygy

Akyndy suwlary Membarana usuly bilen arassalamagyň kemçilikler:

- ýokary basyş gerekiligi
- basyşlar çydamly bolmaly (durnuklyg), gaýdymly osmosda ulanýan enjamlar durnukly
- membralaryň ýanynda ionlary muktary ýokary – çökündiler membranalaryň üstine çökýärler we olary işden çykarýarlar

Gaýdymly osmos prosesinde esasy işleýän bölek – gaýdymly osmiki membranalaryň ýokary bölüjilik ukyby bolan (selektiwligi), uly udel geçirilijiligi, gurşawyň täsirine durnukly bolan ýarym geçiriji membranalaryň selektiwligi bu formula boýunça hasaplanylýar:

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

Bu ýerde: C_s we C_f - suwdaki we filtirdäki erän maddalaryň mukdary
 Membranalaryň geçirilijiligi şeýle hasaplanýar:

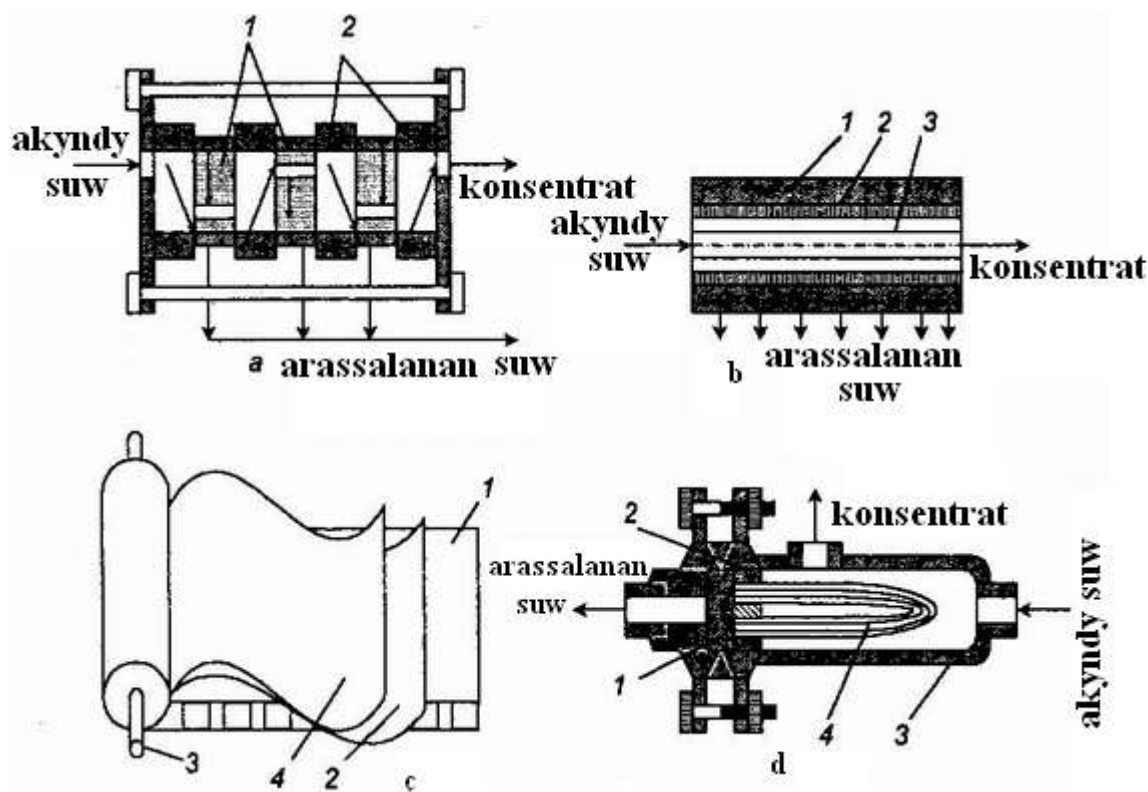
$$V_f = K (\Delta P - \Delta P_o)$$

Bu ýerde: V_f – filtratyň göwrimi, ΔP - membranalaryň ön we soň suwuň basyşy, ΔP_o – osmiki basyşy, K – membranalaryň geçirilijiliginiň hemişiligi
Membranalar gurluşyk boýunça iki tipli bolýarlar:

- deşijiksiz (dinamiki we diffuzion)
- öýjükli – polimerly inçi gatlakly

Tehnologiýada esasy asetatselülozly polimerly membranalar ulanylýar. Materiallar – polietilen, politetraforetilen, porly aýnalar, folgalar. Gaýdymly osmiki setatselülozly membranalar anizotrop strukturasy bar – ýokarky gatlak işjen 0,25 mkm, onda bölünmek hadysalar bolup geçýärler, we aşaky – iridäneli (100-200mkm) membranlara mehaniki durnuklylygyny berýär. Olar 1 –8 Mpa basyşda işläp bolmegi mümkin, temperaturasy 0 -30 ° we pH 3 – 8. Ultrafitrasiýada nitratselülozly we polielektrolitry membranalar ulanylýar. Ters osmos hadysasy basyşdan, gidrodinamiki görkezmelerden enjamlaryň gurluşygyndan, suwdaky madalaryň muktaryndan we gurluşygyndan, temperaturadan bagly. Membrana enjamlary elementleriniň görnüşi boýunça gaýdymly osmos enjamlar bolunýär:

- ýalpak kameraly – filterpresli – membranalaryň üstünden arallel 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 membranalary.



- a. 1- podložka, 2- membrana, 3 turba, 4 – arassa suwuň kamerasy. Esasy filtrelen elementi öýjükli turbalar (metaliki, keramiki, plastmasly) olaryň diametry 6-30 mm. Turbalar 2 tarapyndan kiçi-öýjikli podložkalar,

üstünden membranalar ýerlişýarlar. Suw turbadan ýokary basyşda geçip arassalanylýar.

- b. 1- drenaj gatlak, 2 – membrana, 3 – separator –gözenek, arassa suwu aýrmak turbasy. Bu enjam paket ýaly (300-500mm, uzunlylygy 0,6-2,5 m) – 2 membranalar – 1- öýjükli plastina we 2-gatlakly (gofrinlenen) list, - turbanyň üstüne spiral ýaly ýerleşýarlar. Suw kanallardan geçýar, arassa suw öýjükler kömek bilen turbaga iweriýar. Kemçiligi – gurluşy çylşyrymly .

II.4.1.Suwy duzsyzlandyrmak we süýjisuwa öwürmek usullary.

Suwy süýjetmegiň geljegi uly 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 ýaly 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 (ionlar) polozitel polýusa hereket edýärler.

Suwuň anod we katod giňişligi golan göwrümden ionlary geçiriňi 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 membranalar 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, polistirol, metilmerkaptan we ş.m. bilen az arasynda baglanyşdyrlan gomogen bölejiklerden ybarat. Gomogen ionit membranalarda ionçalyşygy düzümi bölegi tutuş üznüksiz faza bolýar – olary matrisa funksional toparlar girizmeklik bilen alýarlar. MK – 40; MK – 100 kationit membranalar – katonçalyşygy 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 ukyply 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 zaryadly ionlar ýagny seçip saýgaryjy hem diýilýär.

Ulanmazdan öň ionçalyşygy membranalary synap görýärler – onuň fiziki-himiki häsietini kesgitleýärler: çyglylygyny ionçalyşygy göwrümuni, 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 häsiýetlendirilýär we köplenç hasaplamalarda gaýdymly uluklyk-üst gatlagyň udel garşylygyny peýdalanmak amatly bolýar. Ionit membranalaryň elektrohimiýa işjeňligi, olaryň ionçalyşma göwrümi bilen häsiýetlendirilýär: geçen ionlaryň sany, seçip saýlamak we ýörite seçip saýlamak. Ionçalyşma göwrümi ionit membranalaryň saklap galan funksional toparlaryň mukdary bilen häsiýetlendirilýär. Geçen ionlaryň sany diýip, toguň şol görnüşiniň geçiren ionlarynyň sany bilen düşündirilýär :

$$t_i = I_i / I_o$$

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

Tejribede köplenç geçiş sanyna derek membranalaryň üçtünden geçýän togy ulanýarlar we şu formulanyň kömegi bilen hasaplanýlýa:

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

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 birzaryadly we iki zaryadly ionlaryň membranalardan 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 zaryadly ionlaryň tok gýjüne görä gykymy, C_1 we C_2 – süýjedilýän erginiň konsentrasıyasy

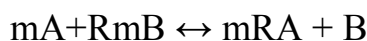
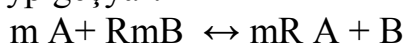
Ionçalyşma prosesi erginleriň gaty faza bilen täsirleşmegine esaslanýar we erginiň düzümindäki ionlaryň gaty fazanyň ionlary bilen çalyşmaklygy bolup geçýär. Gaty maddalara ionitler diýilýär. Ionitler organiki däl, mineral, organiki bolup bilýärler. Olar gelip çykyşy boýunça tebigy we sintetiki bolýarlar. 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.

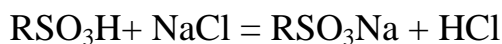
Ionçalyşma berk stehiometriýa kanuny boýunça akyp geçýär , ýagny ionyň bir görnüşinden näçe siňdirse, şonça-da başga görnüşli iondan bölüp çykarýar.

Has giň ýaýran ionitler organiki sintetiki ionitler. Olar üstýüz gatlary giň bolan organiki birleşmeler- polimerzasiýa we polikondensasiýa reaksiýalaryň önümleri. Ionçalyşma smola uglawodorot radikallaryndan durýan ýokary molekulalay birleşmeler. Olar şol radikallaryň hasabyna torly giňişligi emele getirýärler. Bu torly giňişliklerde ionçalyşma prosesini ýerine ýetirýän topar ýerleşýär. Fiksirlenen ionlaryň zaryady gapma-garşy hereketli ionlar bilen neýtrallaşýarlar we *gapma-garşy inollar* diýilýär. Fiksirlenen ionlar köplenç *ankerni* hem diýilýär.

Ionçalyşma reaksiýasy şeýle akyp geçýär:



Kationitler bilen täsirleşdirilende:

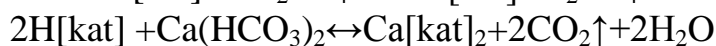
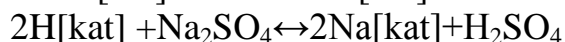
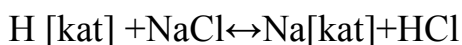


Akyndy suwlary ionçalyşma usuly bilen arasalamak gerek bolsa , onda TDS –laýyklykda ionçalyşma smolany işe taýýarlamak zerur bolup durýar. Soňra ionçalyşma smolanyň fiziki-himiki häsiýetlerini kesgitlemek zerur bolup durýar: çyglylygy- smolanyň çyglylygyny, dökülýän agram, dykyzlygy, fraksion düzümi, 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.

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



Suwy süýji suwa öwürmekligiň talap edilýän talaplaryna baglylykda birnäçe basgançakly desgalar ulanmak bolýar. Suwlardan duzlary aýyrmak prosesi olaryň çykarylyş derejesinden baglylykda duzsyzlandyрма ýa-da süýji suwa öwürmek diýip atlandyrylýar. Suwy duzsyzlandyrylanda erän duzlaryň konsentrasiýasy olaryň çökdürilen suwda saklanmagyna ýakyn çägä çenli peselýär, süýji suwa öwürmekde – suwuň agyz suw çenli süýjetmeklige esaslanýar. Suwy duzsyzlandyrmak we

süýji suwa öwürmek usullaryny iki sany esasy topara bölýärler: agregatlary ýagdaýynyň üýtgemegi we üýtgemezligi bilen amala aşyrylýar. Usullaryň birinji toparyna suwy ýokary takyk temperaturada gaýnamtamak distillýasiýasy, doňdurmaklyk, gazogidratly usul degişlidir. Ikinji topara ionçalyşma elektrodializ ters osmosy, ultrafiltrasiýa, ekstraksiýa we beýlekiler degişlidir. Tejribede suwy işläp taýýarlamagyň giňden ýaýran usullary distillýasiýa we ion çalyşma usullary

Usuly saýlamaklyk arassalaýan suwuň hiline talaplara, desganyň öndürilijiline we tehniki-ykdysady, görkezijilereine esaslanýar. Suwda duzlaryň 1,5-2 g/l çenli duz saklaýan bolsa duzsyzlandyrmagyň ionçalyşmaly usulyny peýdalanmak 10 g/l köp çökdürme, doňdurma ýa-da ters osmos usullaryny peýdalanmak, 2,5-1,5 g/l – elektrodializi ulanmaklyk maslahat berilýär.

Suwy çökdürmek bilen süýji suwa öwürmek we duzsyzlandyrmak usuly iň gadymy we giňden ýaýran usul. Suwy dürli gurluşdaky bugardyjylarda bugartýarlar. Ýönekeý bir basgançakly bugardyjy desga bug gazandan ybarat, ol gazanda suwuň gaýnamagynda bug emele gelýär. Şeýle desgalar bugardyjydan, kondensatoryndan, duzsuzlandyrlan suwy ýygnaýjydan we suwy sarp edijilere bermeklik üçin nasosdan ybarat.

Suw gazanda gaýnaýar we ikinji bug gazanyna barýar. Bu ýerde düýpli duzsyzlandyrlan suwa 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. Köplenç köp basgançakly bugardyjy desga ulanylýar.

II. 5. Akyndy suwy arassalamagyň biohimiki usuly.

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

Biohimiki usul bilen arassalamaklyga ugradyran, ulanylyp zyňylan suwlar. KBT we KHTbeýikligi bilen häsiýetlendirilýär. KBT- bu kislorodyň biohimiki talaby, ýa-da biohimiki proseslerde organiki maddalary (nitrifikasiýa prosesini öz içine 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 KHT– 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 täsirleşmegi 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 atlandyrylýar. Käbir organiki maddalar eňil okislenmek ukyba eýedirler, käbiri bolsa hiç-hili okislenmeýärler ýa-da örän haýal okislenýärler.

Ulanyp zyňlýan suwlary arassalamagyň biohimiki usullarynyň aerob we anaerob usullary bellidir.

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

Aerob arassalamakda mikroorganizmleriň işjeň palçykda ýa-da biogatlakda kultiwirlenýär. Biohimiki arassalamagyň anaerob usuly kislorodsyz geçýär, olary esas çökündileri zyýansyzlandyrmak üçin ulanýarlar.

II.5.1. İşjeň gyrmançanyň we biogatlagyň düzümi.

İşjeň 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 mikroorganizmleriň toplumyna biosenoz diýilýär. İşjeň palçygyň biosenozynda mikroorganizmleriň we ýönekeýjeleriň 12-görnişi bolýar.

İşjeň palçykda bakteriýalary toplanmagy ýukajyk gatlak bilen gurşalandyr (karsulalar bilen). Şeýle toplanmalara zoogleya diýilýär. Zoogleyalar işjeň palçygyň gurluşyny gowulaşdyrmaga we onuň çökmegine hemde dykylanmagyny gowulaşdyrmaga ukyplydyr.

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

İşjeň palçykda organizmleriň 4-görnüşiniň wekillerine gabat gelmek bolýar: Sapkad görnüşler, žgutikler, kirpijek görnüşler we infozorlar. Ýönekeýjeler organiki hapalary dargatmaklyga yzygider gatnaşman, olar ýöne bakteriýalary köp bölegini ýuwudýarlar (Bir infuror öz organizmde 20 müňden 40 müň bakteriýany geçirýär) Bu bolsa işjeň palçygyň optimallygyny saklaýar. Olar palçygyň çökmegini we ulanylyp zyňlýan suwlary arassalamagy ukyplaşdyrýarlar. Kolowratkalar – mikroskopiki organizm bolup, onuň uzynlygy 0,01 – 2,5 mm deňdir. Olar diňe ulanylyp zyňlýan suwlarda kislorod bar bolsa bolýar. Olar bakteriýalar we ýönekeýjeler bilen iýmitlenýärler.

Biohimiki okislenmegiň tizligine täsir edýän dürli faktorlar.

Okislenmegiň tizligi, organiki maddalaryň konsentrasiýasyna, ulanylyp zyňlýan 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 zyňlýan suwlarda kislorodyň saklanmagy, temperatura we sredanyň PH biogen elementleriň şeýle hem agyr metallar bilen mineral duzlaryň saklanmagy.

Ulanyp zyňlýan suwlaryň temperaturasy ýokarlança, onda biohimiki reaksiýalaryň tizligi hem ýokarlanýar.

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

Görkezilen temperaturadan geçse, onda mikroorganizmleriň ölmegine getirmegi mümkin.

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

Biogen elementler: Biohimiki okislenme reaksiýalaryň üstünligi 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 esasyalaryň 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 ýetmezçiligi bolsa sapak görnüşli bakteriýalaryň köpelmegine getirýär, bu bolsa işçeň 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 ulanylyp zyňylýan suwlarda azot, fosfor we kaliý ýetmezçilik etse, onda olara şol elementleriň dökünlerini goşýarlar. Bu elementler düzmuş hojajykda ulanylyp zyňylýan suwlarda ýeterlik, şonyň üçin bu suwlary senagatyň akyndylary bilen, arassalansa, onda olara biogen elementleri goşmak gerek däl.

II.5.2. Biohimiki arassalamagyň aerob usullary.

Biohimiki arassalamagyň aerob prosesleri emele we tebigy şertlerde gerip bilýärler. Arassalamak tebigy şertlerde suwarymly 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 göwrümünü we hapalanyş konsentrasiýasyny göz önünde tutmagy.

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

Suwarymly meýdany – bu agrokultirlemek maksaty üçin we ulanylyp zyňylýan suwlary arassalam üçin ýörite taýýarlanan ýer bölekleri. suwarymly meýdanynda ulanylyp zyňylýan suwlary arassalamaklyk toprak mikroflorasynyň günün, howanyň we ösümlikleriň ýaşayyş ukyplylyklarynyň täsiri astynda geçýär.

Biologiki arassalamaklyk geçýän, suwarymly meýdany cyglaşýar we däneli ösümlikleri, otlary, gök-önümleri, şeýle hem agaşlary ösdürip ýetişlizmek üçin dökün hökmünde ulanmak bolýar.

Biohimiki howdanlar - 5-4 gatlak kaskad prudlaryndan ybarat bolup, olarda uly bolmadyk tizlik bilen durlanan ýa-da arassalanan ulanylyp zyňylýan suwlar geçýär. Olar biologiki arassalamany doly gutarmak üçin niýetlenen we toplumlaýyn 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 gaýmalaşýan ýagdaýda saklamak.

Ulanylyp zyňylýan suw çökdüriji 1 ugradýarlar, ol ýerde gaýmalaşyp ýören maddalar aýrylýar. Bu ýere çökdürmekligi gowulaşdyrmak üçin artykmaç palçygyň bir bölegini goşmak bolýar. Soň durlanan suw aeratordan öňki – ortalajy 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-ortalajy neýtrallaşdyryjylar we ýokamly maddalar goşmak bolýar.

Soňra suw ortalajydan çykyp, işeň palçyk aýlanýan aerotenka barýar 3. Aerotenklerde geçýän biohimiki prosesler iki etaba bölünýär: 1) işeň palçygyň üstgatlagnyň absobsiýasy, ýagny organiki maddalary we ýeňil okislenýan 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 göwrümiň 25%) we esasy arassalamak prosesi geçýän bölegi hususy aerotenk. Regeneratoryň geçmegi güýçli konsentrasiýaly ulanylyp zyňylan suwlary arassalamaga mümkinçilik berýär we agregatyň öndürilijiligini ýokarlandyrýar.

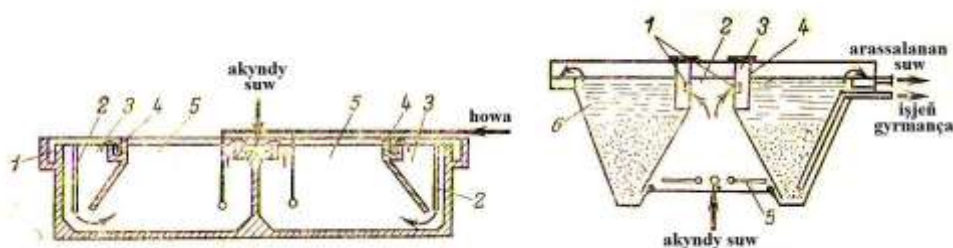
Aerotenklerden öň ulanylyp zyňylýan suwlar 150mg/l-den gowrak gaýlamaşýan bölejikleri we 25 mg/l-dan gowrak bolsa nebtönümlerini saklamalydyr. Arassalanýan suwuň temperaturasy 6 °S-den pes; 30 °S-dan ýokary bolmaly däl. PH-y 6,5-9 aralykda bolýar.

Ulanylyp zyňylýan suwlar içeň palçyg bilen täsirleşdirilenden soňra, ikinji çökdürijä barýar, ol ýerde suw bilen palçygyň bölünmegi bolup geçýär. Palçygyň uly bölegi aerotenka gaýtarylýar, artykmajy bolsa, aeratordan öňki-ortalajya iberilýär. Aerotenk açyk basseýin görnüşinde- dir we aerasiýa geçmek üçin enjamlar bilen gurnalandyr. Olar iki, üç-, we 4-koridorly bolýarlar. Aerotenkleriň çunlugu 2-5m. Aerosiýa zona, çökdüriji zonadan bölünýär. Ulanylyp zyňylýan suwlar merkeze berilýär, çykyrlanda lotok bilen çykarylýar 1. Çökdüriji zonada gaýmalaşýan işeň palçygyň suwlar süzülýär. Artykmaç işeň palçyk goýmalaşýan gatlakdan trybanyň kömegi bilen çykarylýar. Uzyna gaýtarylan işeň palçyk aerasiýa zona barýar.

Aerotenk – durbaýjy. Ulanylyp zyňylyp zyňylýan suwlar aerasiýa zona barýar we ol ýerde işeň palçyk bilen aerirlenýär. Soňra garyndy öpişge 1 kömegi bilen durlajy zona geçýär, soňra degarasiýa geçýar. Durlama zonada işeň palçygyň gatlagy ýüze çykýar we gatlakdan palçykly garyndy süzüýär. Arassalanan suw lotoga barýar we aerotenkden çykarylýar.

Iki kameraly aerotenk-çökdüriji, aerotenk-gurlajya meňzeşräkdir. Bularda aerasiýa zona wertikal perforirlenen garçylyk bilen iki kamera bölünýär. Birinji kamerada palçykly garyndynyň kislorod bilen doýmagy we işeň palçygyň hapalary sarmagy bolup geçýär, ikinji kamerada sorulan hapalaryň okislemegi we

işjeň palçygyň stabilleşmegi bolup geçýär. Artykmaç palçyk durlama zonadan çykarylýar.



1-lotok, 2-işjeňleşdirilen gyrmançany sorojy, 3-durlanam zonasy, 4- suw göýberiji, 5- aerasiýa zonasy.

1-guýujy bölüm, 2-aerasiýa zonasy, 3-degazasiýa zonasy, 4-urukdyryjy böwet, 5-aerator, 6- durlanan zonasy

Aýrotenk – durlaýjynyň hasaplanylşy hapalaryň biohimiki okislenmegine we akymyň tizliginde sagadynda gaýmalaşýan işjeň palçygyň üstüne gidrawliki ýüklenmä bagly. Eger akymdy suwlara düşýän hapalaryň biologiki kislorodyň talaby – 30 mg/l bolsa aýrotenk – durlaýjy desgasy parametr hökmünde gidrawliki ýüklenme kabul edilýär. Eger $BKT_{(doly)}$ uly bolsa onda onuň parametri hökmünde hapalaryň okislenmegiň tizligi kabul edilýär.

Aýrator. Aýrotenklerde palçyk garyndynyň aýrirlenmegini aýratorlaryň kömegi bilen amala aşyrýarlar. ol aýratorlara mehaniki we pnewmomehaniki aýratorlar degişli.

Mehaniki aýratorlaryň işleýşi atmosfera howasyna we onuň garyşdyrylmagy bilen suwuklygyň hemme göwrümüne deňölçepli ýaýramagyna esaslanandyr. mehaniki aýartorlary iki görnüşe bölýärler: turbaly we çotkaly.

Turbaly aýratorlar. Aýratorlaryň üstündäki turbalar aýratordan, elektrodwigatelden we reduktordan durýan agregat bolup durýar.

Retoryň aýlanmagy bilen onuň lopastlary suwy zyňyp başlaýar we tegelek gidrawliki bölimi emele getirýärler. ol ýerde howanyň O_2 – y suw bilen garyşyp başlaýar. Rotor şol bir wagtyň özünde aşakdan suwuklyk çekilýär, ol bolsa gowy garylmasyna getirýär we rezerwuaryň tutuş göwrümünde O_2 – a baý gatlaklar emele gelýär.

Turbaly aýratoryň ýene bir görnüşi impillerli aýratorlardyr. Impillerli aýratorlar dwigatelliden, waldan, ugradyjy turbadan, howaýygnaýjydan we rotordan durýar.

Bu aýrotoryň işleýşi, atmosfera howasyny çekýän, rotor suwuklygy turbadan howaýygnaýjy deşikleriniň kömegi bilen geçirmegine esaslanandyr. Howa ýygnaýjy aýratonklerde suwuklygyň derejesinde ýerleşdirilýär.

Suwuklygyň akymy rotordan geçip howanyň deşiklerine çekilýär we intensiw dispergirlenýär. Suw howaly garundy aýrotenkiň aşagyna zyňylýar we suwuklygyň umumy göwrümi bilen garyşýar. Ol bolsa gowy aýrasiýany üpjün edýär.

Turbaly aýratorlar aýratenkiň ýa-da ýörite kolonnanyň diwarlaryna ýaplanan halynda meýdanlarda gurnalýarlar. Çotkaly aýratorlar. Çotkaly aýratorlar bu

perpendikulýar pilçeler bilen berklenen gorizontallardan. Çotkaly aýratorlary pilçeleriň profilleri bilen tapawutlandyrýarlar.

Çotkaly aýratorlaryň işlemegi bilen palçyklaryň garylması bolýar. Olaryň damjalarynyň pürkilmegi bilen howasynyň tutulmagyna we howa bilen palçykly garyndynyň garyşmagyna getirýär.

Pnewmomehaniki aýratorlar bu howany mejbury berýän mehaniki aýratorlara diýilýär. Gysylan howa aýratoryň aşagynda ýerleşen rotora diffuzordan berolýär. Şonuň bilen birlikde howa maýdaja böleklerе bölünýär we aýrotenkiň hemme göwrümünde gowy edip garylýar. Mehaniki we pnevmomehaniki aýratorlaryň döredýän suwuklygynyň turbulent akymy aýrotenklerde O_2 – niň diffuziýa prosesini tizleşdirýär.

Aýratorlaryň her görnüşi üçin O_2 boýunça optimal öndürijiligi rotoryň arassa aýlanyşyna we çümdürme çuňlugyna bagly. Şeýle hem olaryň işleýiş görkezmeleri diňe bir gurluşlary bilen kesgitlenmän eýsem aýrotenkleriň parametrleri we gurluşlary bilen hem kesgitlenýär.

Metantenk. Metantenk – silindr görnüşli rezerwuar. Onuň daşy jebislenen bolýar. gazlary zyňmak üçin ýokarky böleginde kalpak goýulýar. metantenkler çökdürijilerden we artykmaç işjeň palçykdan çökündileri aýyrmak üçin ulanýarlar. Olar togolak we göni burçly bolýarlar. Çökündini metantenkde ýerleşdirip ony gyzdyrýarlar. Çökündileri gyzdirmek üçin ýiti bugy, bugy we gyzgyn suwy ulanýarlar. Çökündileri garmak üçin bolsa garyjylary, gidroelewatorlary we nasoslary ulanýarlar. Olar esasan hem çökündini metantenkiň aşak bölekden alyp ony ýokarky bölegine berýärler. Çökündileriň organiki maddalarynyň metantenklerde bölünme prosesi edil iki ýarusly çökdirijiniň septiki kamerasyndaky ýaly geçýär, ýöne garmagyň we gyzdymagyň kömegi bilen proses ýokary intensiwli geçýär.

Metantenkleriň gurluşy boýunça tapawutlandyrýarlar: hereket etmeýän suwdan basylan böwetler, hereket edýän suwdan basylmadyk böwetler we hereket edýän ýa-da ýüzýän böwetler.

Metantenklerdeki ýüzýän böwedi gazlaryň basyşynyň üýtgemezligine we çökündini ýüklenilende wakumyň emele gelmezligine ýardam berýär. Ýüzýän böwetler birnäçe radial fermlerden ybarat bolýar. Metantenklerden çykýan gazy üşürýärler we kotelniniň desgalarynda ýakýarlar ýa-da gazbalonly awtomaşinleriň ýangyjy hökmünde ulanýarlar.

Metantenkleriň göwrümi ýüklenen çökündiniň çyglylygy bilen we temperaturasy bilen bagly. Ony bir gije – gindizde ýüklenen dozasy boýunça hasaplaýarlar. Bu ýüklenen dozany % hasabynda çykarýarlar.

Biofiltrler. Biofiltrler – korpusynda bölek nasadkalar (ýük) ýerleşdirilen desgalar. Bu desgalarda ulanylyp zyňylýan suwlary we howany ýerleşdirmek göz önünde tutulýar. Biofiltrlerde ulanylyp zyňylýan suwlar üsti ýukaçyk gatlar mikroorganizmler bilen örtülen gatlakdan süzülýär. Biogatlakdaky mikroorganizmler organiki maddalary okisleyärler we olar ony iýmit we energiýa çeşmesi hökmünde ulanýär. Şeýlelik bilen ulanylyp zyňylýan suwlardan organiki maddalar aýrylýar, işjeň biogatlagyň agramy bilen ýuwulýar we biofiltrlerden çykarylýar. Biogatlaklar hem işjeň palçygyň ýerine ýetilýän işi ýaly, işleýärler. Ola

ulanylyp zyňylýan suwlardaky organiki maddalary absorbirleýärler we gaýtadan işleýärler. Biofíltrleriň okislenmek kuwwaty aerotenklerden kiçi.

III. Gaty galyndylary gaýtadan işlemek

III.1. Gaty durmuş – hojalyk galyndylar we olary gaýtadan işlemegiň tehnologiýasy

Adam durmuş – ýaşaaýyş ýagdaýlarynda hiç – hili galyndy emele getirmän ýaşap bilmeýär. Durmuş – hojalygyn gaty zyňyndylarynyň mukdary şäherleriň ululygyna bagly. Şeýle hem şäheriň ýyladyş ulgamlaryna, ýangyjyň görnüşlerine, jemgyýetçilik iýmit guramalarynyň ösmegine, şäheriň ýaşaaýyş şertleriniň ýokary derejesinde, ýerli klimata bagly. Şeýlelikde ortaça hasap bilen bir ýylda 1 ýaşaaýja 250 kg hapa emele gelýär. Gaty zyňyndylar ýörite kesgitlenen ýerlere, şeýle hem rugsat berilýan ýerlere toplanýar.

Gaty zyňyndylaryň emele geliş çeşmesi boýunça bir näçe görnüşli gaty zyňyndylar emele gelýär:

- Dükánlardan, ýaşaaýyş jaýlaryndan, edaralardan emele gelen kommunal galyndylar;
- Oba hojalyk we senagat galyndylary;
- Saglygy goraýyş edaralaryň galyndylary;
- Gurluşyk kärhanalarynyň galyndylary;
- Zäherli zyýanly galyndylar;

Gaty galyndylaryň meselelerini çözmekden öň ilki bilen gaty zyňyndylaryň takyk mukdaryny, hilini kesgitlemeli. Şeýle maglumatlar galyndylaryň daş töwerege ýetirýän zyýanly täsirleriň önüni almaga kömek berýär. Ýagny atmosfera howasyna, tebigy suw toplumlaryna we ilat saglygyna ýetýän zyýandan goraýar.

Durmuş gaty galyndylary adamlaryň dürli iş hereketleriň netijesinde – ýaşaaýyş şertlerinde, Ýmaratlarda we dürli ugurlarda (administratiw – dolandyryş, bilim ulgamlary, saglygy goraýyş, medeni, sport jaýlarynda) dynç alynýan ýerlerde, jemgyýetçilik iýmit punktlarynda, köçelerde, jemgyýetçilik transportlarynda emele gelýär.

Şäherlerin ýyl – ýyldan durmuş gaty galyndylaryň mukdarynyň artmagy bilen ilatly punktlaryň sanitariýa – epidemiologiýa düzgünleriniň bozulmagyna eltýär we şeýle hem olar atmosfera, gidrosfera, litosfera ýaramaz täsir edýär. Bu zyýanly täsirleri azaltmak üçin durmuş gaty galyndylaryny zyýansyzlandyrmaly, likwidirlemeli, gömmeli, we şuna meňzeş çäreleri geçirmeli.

Bu maksatlar üçin gaty galyndylary toplamaly daşamaly. (käbir uly şäherlerde durmuş gaty galyndylary ýörite ýükleýji stansiýalarda jebislendirmek işleri geçirilýär). Toplanan durmuş gaty galyndylary ýerli saklaýjylara eltilýär we gaýtadan işlenilýär ýa -da sortlara bölünýär. Şeýle hem durmuş gaty galyndylary geljekde zawodlarda dürli ýakmak usullar boýunça we kompostirmek boýunça gaýtadan işlenilýär. Şäherlerde we şäher görnüşli posýolaklarda her ýylda 130 mln. m³ (26 mln. t) durmuş gaty galyndylary emele gelýär. Durmuş gaty galyndylaryň

esasy görkezijileri, olaryň ilatly ýerleriň kesgitli bölümlerinde toplanma kadalary we toplanmagy.

III.1.1.Durmuş gaty galyndylaryň düzümi we häsiýetleri

Durmuş gaty galyndylary – iri bölekli galyndylar bolup, ol dürli geterogen ulgamlardan durýar. Şeýle hem olar uly böleklerden ybarat we organiki we organiki däl komponentleriň çylşyrymly morfologiki düzümi bolýar. Galyndylaryň düzümi ýylyň döwrüne we ilatly punktlary ýerleşýän ýerlerine görä üýtgäp durýar. Şeýle hem senagat pudaklaryň ösüşiniň derejesine görä hem-de beýleki görkezijilere görä üýtgäp durýarlar.

Durmuş gaty galyndylaryň düzümine adamlar tarapyndan peýdalanan we geljekde ulanyp bolmajak jisimler, maddalar, köne kitaplar, gazetler, žurnallar, döwlen we hapa gaplar (aýna, keramika, metal), gaplanma önümler, plasmas önümleri, konserwirlenende ulanylan bankalar, köne geýim – gejimler, köwüşler, iýmit zyňyndylary, agaç bölejikleri, gurluşyk, hojalaryk – köçe hapalary we beýleki komponentler degişli. Durmuş gaty galyndylaryň düzümini esasy uly jisimler tutýar we onuň göwrümi $0,283 \text{ m}^3$ we maýda böleklerin göwrümi bolsa $1,5 \text{ m}$ deň. Şeýle uly gaty galyndylara köne öý goşlary, elektroenjamlary we şuna meňzeşler degişli.

Durmuş gaty galyndylaryň fraksiýa düzümi wajyp häsiýetli bolup durýar:

1. komponentleriň agramynyň prosent düzümi;
2. dürli ölçegdäki eleklerden geçmegi.

Bu görkezijiler aşaky teblisada görkezilen berlenlerde getirilen, şeýle hem durmuş-hojalygyň gaty galyndylarynyň düzümi görkezilen durmuş gaty galyndylaryň esasy agramynyň fraksiýa düzümi – 300mm , bu fraksiýalarda zyňyndylaryň çykymy $85 - 90\%$. Görkezmelere görä durmuş gaty galyndylaryň esasy bölegi şäheriň ýaşaýyş sektoryna degişli. Olar bolsa durmuş gaty galyndylaryň 80% ýagny esasy bölegi 150mm klasyna degişlidigini aňladýar. Bu durmuş gaty galyndylaryň düzüminiň 80% golaýyny gara metallar, 90% gowragyny alýuminiý bölejiklerini we 60% kagyz galyndylary tutýar. Bu galyndylaryň bir näçe bölegi toparlara bölünmedik.

Durmuş gaty galyndylaryň wajyp häsiýetleriniň biri hem onuň grawimetriki dykyzlygy, çyglylygy we ýylylyk geçirijilik ukyby. Durmuş gaty galyndylaryny uzak wagtyň dowamynda gözegçilik we ölçemek işleriň netijesinde durmuş gaty galyndylaryň dykyzlygy kem – kemden peselýar we häzirki wagta uly şäherlerde $0,15 - 0,20 \text{ T/m}^3$ deň.

Durmuş gaty galyndylaryň düzüminde kagyzyň, kartonyň, polimer materiallaryň mukdaryny hasaplamaly, sebäbi olaryň ýylylyk ukyplylygynyň ýokarlanýandygyny tassyklaýar. Häzirki döwürde $1500 - 2000 \text{ kkal/kg}$ aňladylýar. Durmuş gaty galyndylarynyň çyglylygy klimat zonalaryna we ýylyň döwrüne görä adatça $40 - 58\%$ aralygynda yrgyldaýar

Durmuş gaty galyndylaryň düzüminde birnäçe peýdaly we zerur materiallar bar. Bu materiallary birnäçe gezek tygşytly peýdalanmak bolýar. Bu peýdaly

materiallary durmuş gaty galyndylaryň umumy agramyndan bölüp almak we gaýtadan işlemek ykdysady taýdan amatly hasaplanýar.

Durmuş gaty galyndylaryň morfologiki düzümi

Komponentler	Düzümi, % agram
Kagyz, kardon we ş.m.	12,0 – 38,0
Iýmit we ösümlik galyndylary	20,0 – 45,0
Gara metallar	3,0 – 5,2
Reňkli metallar	0,5 – 0,8
Tekstil	4,0 – 7,0
Aýna	4,0 – 8,0
Plastmassalar	2,0 – 6,5
Deri we rezin	0,3 – 3,5
Agaç galyndylary	0,9 – 3,0
Daşlar we keramika galyndylary	0,8 – 3,0
Süňkler	0,1 – 2,0
Galyndylaryň elekden elemek diametri – 15mm	7,0 – 13,0
Beýlekiler	1,0 – 2,0

Durmuş gaty galyndylaryň düzümi we häsiýetleri ol galyndylary toplamak, bölmek, ammarlarda saklamak (gömmek, izolirmek), zyýansyzlandyrmak we zawotda gaýtadan işlemek işleriniň çözülmegini kesgitleýär.

Durmuş gaty galyndylaryny gaýtadan işlemek usullarynyň iň amatly usulyny saýlamakda esasy bellemeli etaplaryň biri, hem jogapkär etaplar hasaplanýan – ol galyndylar umumy konsepsiýada ewakuirlemek hem – de gaýtadan işlemek bolup durýar. Bu saýlanylan işler durmuş gaty galyndylaryny gaýtadan işleýän kärhanalar birnäçe zerur hapalaýjy maddalary biosfera zyňýan esasy çeşmeleriň biri bolup durýar. Şeýlelikde biosfera zäherli kükürt birleşmeleri, galogenler, azot, agyr metallar, şeýle hem maddalar (dioksinler we furanlar). Bu bolsa dürli tilsimatly proseslerde näsazlyklarynyň döremegine eltýar, hat-da iň täze enjamlar ulanylanda hem dürli kemçilikler döreýär.

Durmuş gaty galyndylaryň fiziki häsiýetleriniň iň zerur görkezijileri onuň dykzlylygy.

Durmuş gaty galyndylaryň ýyllylyk göwrümi aşaky tablisada görkezilen. Bu görkezijiler durmuş gaty galyndylaryň zyýansyzlandyrylanda hasaplama işlerinde gerek bolýar.

Durmuş gaty galyndylaryň komponentleriň esasy udel ýylylyk göwrümi (Dž/kg⁰C)

Durmuş gaty galyndylaryň komponentleri	Udel ýylylyk göwrümi
Suw	4190
Agaç, karton, kagyz	2000 – 2500
Aýna, daşlar	800 – 1000
Demir	400

Durmuş gaty galyndylaryň udel ýylylyk göwrümi we kompostlyk häsiýeti çyglylyga bagly we formula boýunça hasaplanýar:

$$C_{DGG} = 21,9W + 2000; / 8 /$$

bu ýerde: W – durmuş gaty galyndylaryň çyglylygy;%

Durmuş gaty galyndylarynyň mehaniki gurluşy ýüplük fraksiýalara (tekstil, simler we ş.m.) we şepbeşik materiallara görä aňladýar. Durmuş gaty galyndylary erkin görnüşli we sepelmesi kyn materiallar gözenekden geçende proses kynlaşýar (öýjügiň kritiki ölçegi). Durmuş gaty galyndylaryň- bu görnüşleri metal diwarlara ýelmeşmegi mümkin.

Fraksiýalaryň gaty bölekleri bolanlygynyň (keramika, aýna) hasabyna we kompostlyk häsiýetine görä olar abraziw bolýar. Bu häsiýeti bilen olar gözenegiň diwarlaryna ýelmeşen bölekleri özlari bilen alyp girmäge kömek etýär. Durmuş gaty galyndylaryň şepbeşiklik häsiýeti, olaryň uzak wagtlap hereketsiz saklanmagy bilen, olar hiç – hili daşky täsirsiz dykzlaşýar. Durmuş gaty galyndylaryň uzak wagtlap metal bilen täsirleşmegi netijesinde poslama prosesi geçip başlaýar.

III.1.2. Galyndylary toplamak we bölmek

Meýdançany gaty galyndylaryndan arassalamagyň biriniji etaby, onuň her günde toplanmagy. Bu maksatlar üçin jaýlarda ýörite hapa akdyryjylar gurnalan we howlularda hapa toplaýjylar goýulýar. Hapa toplaýjylaryň göwrümi we görnüşi toplanýan zyňyndylaryň mukdaryna bagly, şeýle hem jaýlaryň gatlaryna, ýüklenme usulyna we hapa çykarylyşyna bagly. Bu usullaryň has giň ýaýrany konteýner göwrümleri – 110, 120,210- 220 we 500 – 600 litrik. Olaryň birnäçesini howlularda ýa- da toplumlarda ýerleşdirýärler. Hemme gaty galyndylar ýöriteleşdirilen transportyň kömegi bilen ýörite daşalýan meýdanlaryna daşýarlar. Bu ýerde olar hepdede üç gezek zyýansyzlandyrylýar we gaýtadan işlenilýär. Uly şäherlerde her günde. Hapa toplaýjy ulaglar şäheriň içinden kesgitli ugur boýunça geçýär we toplanan zyňyndylary toplaýar. Ýerli klimata görä toplanan hapalary konteýnerlerden boşadylan, olar alynýar we ýerine boş konteýner goýulýar.

Durmuş gaty galyndylary gaýtadan işlemegi we ikilenji gezek peýdalanmak işlerini ýeňilleşdirmek üçin Amerikan oýlap tapyjysy M. Şansis şeýle maglumaty hödürleýär, ýagny köp gatly jaýlarda hapa sortlaýjyly hapa äkidiji gurnamak. Bu maksatlar üçin hapa äkidiji turbalaryň aşaynda hapa toplaýjy gaply aýlow bolmaly we hapalary sortlap goýbermek üçin dolandyryjy bolmaly.

Bu ulgam şeýle işleýär. Egerde bir gatda hapa äkidijiniň gapysyny açylsa, beýleki gatlarda awtomatiki açylmaýar. Sebäbi ol öňki berlen buýrugy ýerine ýetirilýär, we gapma – garşy buýrugy ýerine ýetirmeýär. Gaty galyndylar toplaýjy gaplarda ýörite jebisleýjiler arkaly dykzlanýar. Hapa şäherlerinde ýaşaýyş ýerlerini we umumy ýaşaýyş jaýlaryny arassa saklamak örän kyn. Arassalanmadyk hapa dökülýän ýerleriň ysynyň ýaramazlygyny her kim bilýär. Bu ýaramaz ysyn geçmesi dargan organiki maddalar we olar kükürtli wodorod, ammiak, merkaptan we ýaramaz ysly beýleki gazlar. Durmuş gaty galyndylaryň düzüminde dürli

görnüşli maddalar organiki we mineral görnüşde bolýar. Iýmit galyndylary, ulanylan kagyz we karton, tekstil, agaç galyndylary, süňkler, deri, rezinler, plastmassa galyndylary, metal, aýna, daş görnüşlerinde bolýar. Hapa mikroorganizmleriň ösüp ýaşamagy üçin örän gowy sreda bolup durýar we ýokanç kesellerini ýüze çykarýar.

Hapalarda gurşuklaryň ýumurtgalary we siňekler köp bolýar, hem- de örän tiz köpeliýär. Şonuň üçin zyýansyzlandyrmadyk hapalan daşky gurşawa örän zyýanly zyňyndylaryň çeşmeleri bolýar. Hapa toplaýjy koteýnerleri çykaryp hapa dökülýän ýerlere dökmek (swalka) ykdysady taýdan we ekologiýa taýdan amatly hasaplanýar. Mysal üçin hereket edýän poligonlarda 90% golaý hapa toplandy şeýle şertlerde iki basgançakly hapa toplamalary peýdalanmak maksadalaýyk hasaplanýar. Onuň üçin toplanan hapalan ilki hapa toplanýan ýerlere eltilmeýär, ol şäheriň çetinde ýerleşýän galyndylary gaýtadan işleýän zawoddalara iberilýär.

Ol ýerde sortlara bolýar, böleklere bölýär, jebisleýärler we dykyzlandyryrlar hem -de olaryň düzüminden peýdaly maddalar alynýar, soňra galan galyndylary hapa toplaýjy parklarda hapanyň mukdaryny azaltmaga kömek berýär. Şeýlelikde bu ulgamy peýdalanmak bilen poligonyň meýdanyny 40% tygşytlýar we onuň ulanyş möhletini uzaltýar hem – de gaýtadan işlenilende alynan peýdaly maddalary satmak bolýar.

III.1.3. Durmuş gaty galyndylary termiki usul bilen gaýtadan işlemek

Durmuş gaty galyndylary tehniki gaýtadan işlemek we ulilizirmek, zibil ýakyjy kotloagregatda galyndylary (ballansdan arassalamak) tebigy ýangyçlar bilen energetiki kotlarda ýa-da sement peçlerinde ýakmaklyga esaslanýar.

Durmuş gaty galyndylary tehniki gaýtadan işlemek usullary temperatura bagly. Senagatda ulanyşykda bolan bolsa ýa-da synag geçen ýagdaýynda iki uly topara bölmek bolýar: eremek temperaturasyndan pes temperaturada gaýtadan işlemek prosess; ereme temperaturasyndan ýokary şkalada gaýtadan işlemek prosessi. Bu toparlar öz içinde häsiýetleri boýunça toparlara bölünýär, ol toparlar galyndylary gaýtadan işlemek boýunça bölünýär.

Şlagyň ereme temperaturadan pes temperaturada durmuş-gaty galyndylary gaýtadan işlemegiň tehniki usuly .Şlagyň ereme temperaturasyndan pes temperatura durmuş gaty galyndylary gaýtadan işlemegiň tehniki usulynda 1300 °C temperaturadan pes temperaturada geçirilýär. Bu temperatura ýygy-ýygydan ulanylýar. Tejribede giň ýaýran prosessler durmuş gaty galyndylary gaýnama gatlakda ýakmak we gatlaklap ýakmak prosessi. Ýöne bu usullarda garyşdyrmak zerur. Gaýtadan işlemek prosessleriň gelejegi ýokary prosess – gazifikasiýada ýakmak. Bu prosessde materiallary garyşdyrmak zerur däl. Zibil ýakyjy agregatlarda durmuş-gaty galyndylary taýýarlaksyz gatlaklaýyn ýakmak. Zyýansyzlandyrmagyň şeýle usulynda gaty galyndylar zawotda hiç-hili taýýarlanylman göni ýakylýar.

Gatlaklaýyn ýakmak usuly has giň ýaýran we öwrenilen usullaryň biri. Bu usul galyndylar saklanýan ýerleri, meýdanlary tygşytlamaga kömek berýär. Şeýlelik bilen bu usulyň netijesinde durmuş gaty galyndylary zyňsyzlandyrmaga

we ýylylyk, energetika energiýalary almaga mümkinçilik berýär. Ýöne şeýle gowy görkezijileri bilen bir hatarda durmuş gaty galyndylary ýakylanda, düzüminde atmosfera howasyny hapalaýjy maddalar bilan tüsse emele gelýär. Şunuň bilen baglylykda ähli zibil ýakyjy zawodlar gazlary arassalaýan ýokary effektiv desgalar bilen üpjün edilýär.

Bu desgalar gazlary gaty we gaz görnüşli maddalardan arassalaýarlar. Bu desgalar desgalaryň bahasy umumy gurluşyk üçin kapital çykdaýjylar 30% tutýar. Baraban görnüşli aýlan peç durmuş gaty galyndylary ýakmak üçin örän seýrek ulanylýar. Bu peçler adatça ýörite galyndylary (meselem keselhananyň) şeýle hem suwuk we plast görnüşli galyndylary ýakmak üçin ulanylýar. Bu peçler uly bolmadyk egilme bilen gurnaýarlar.

Pejiň aýlanma tizligi-0.05-2 min. ýüklenýän ýerine howa, ýangyç, şlak we kül düşýär, olary pejiň garşysyndan düşürýärler. Pejiň birinji böleginde 400 °C temperatura bolýar, soňra olaryň gazafikasiýasy bolýar we ýakýarlar (900-1000 °C).

Gaýnama gatlakda ýakmak iki fazaly ulgamyň emele gelmeginiň hasabyna bolýar. Bu fazalar galyndylaryň aýlanma ýoly bilen “gaty-gaz” ulgam emele gelýär. Girýän gaz akymyň dinamiki basyşy ýeterlik bilýar. Bu bolsa gaty maddalary gaýmalaşýan ýagdaýda saklamaga mümkinçilik berýar. Gatlak gaýnaýan suwuklygy ýatladýar we ony hereketi gidrostatiki kanuny boýun bolýar. Durmuş gaty galyndylary gaýnama gatlakda ýakmak tilsimaty ilki 80-nji ýyllaryň başlarynda Ýaponiýa ýurtlarynda ulanylyp başlandy. Durmuş gaty galyndylary gaýnama gatlakda ýakmak usuly ekologii – ykdysady parametrlere laýyk gelýär. Bu usulyň ýaýramagy Ýaponiýada maglumatlaşlaşdyrylýar, ýagny gelejekde köne zawodlaryň modernizasiýasyny geçirmek bolýar.

Gazafikasiýa prosessi işlenip düzülen, onuň ýokary derejeli häsiýetleri termogaýtadan işlemek prosessine berilen çig-malyň energetiki potensialyny peýdalanmak.

Bu prosess oňnositel pes tizlikde akym bilen işlenilýär we iki basgançakda amala aşyrylýar: galyndylaryň gazafikasiýasy (reaktorda maksimal temperatura 1200 °C reaktoryň ortasynda temperatura peselýär); alynan sintez- gazyň ýakylmagy (wodorodyň, oksidiň we uglerodyňikili oksidiň, azotyň, suw baglarynyň galyndylary. Bu birleşmeler piroliziň smolasyna gatnaşýar), artykmaç howada ýakylýan kotýolda amala aşyrylýar. Gazafiksasiýanyň önümlerini (gaz we şlak) reaktordan 150 °C temperaturada çykarýar.

III.1.4. Durmuş gaty galyndylary şlagyň ereme temperaturasyndan ýokary temperaturada tehniki usul bilen gaýtadan işlemek

Bu usulyň esasy ýetmezçiligi – köp mukdarda hapalanan gazlar çykýar (1 tonna galyndy ýakylanda 6000 m³ zyňyndy zyňylýar); şlagyň emele gelmegi. Bu şlaklar düzümi boýunça tapawutlanýarlar. Ýagny düzüminde agyz metallar köp şonuň üçin olar diňe organiki işler üçin peýdalanylýar. Bu şlaklary gurluşyk işleri üçin peşdalanmak gerek bolsa, onda olary zyýansyzlandyrmaly. Şlaklary zyýansyzlandyrmagyň esasy usuly olary eretmek (elektropeçlerde, mazut bilen

işleýän gyzdaryjylarda). Şlaklar eridilenden onuň düzümindäki zäherli maddalar izolirlenen ýagdaýda bolýar we olar maddalar soň bölünýär. Bölünýän gazlaryň mukdaryny azaltmak üçin şeýle-de gazy arassalamak prosesslere çykýan çykdaýjylary azaltmak üçin işi iki ugur boýunça alyp barýarlar. Olaryň bir ugruna laýyklykda durmuş-gaty galyndylary sortlara bölmek bilen onuň umumy agramynyň azalmagy, şol bir wagtda onuň düzümi, zyýanly maddanyň mukdary peselýär, ýylylyk siňdirijiligi durnuklaşýar we beýleki bir näçe görkezijileri oňatlaşýar. Häzirki döwürde dünýä tejribesinde durmuş-gat-galyndylary ýokary temperaturada gaýtadan işlemek usullary giňden ýaýran:

- Piroliz-ýakmak prosessleriň toplumy (1300 °C temperaturada piroliz galyndysynyň düzümindäki gaty uglerodly birleşmeleri we mineral komponentleri ýakmak);
- Piroliz-gazafikasiýa-ýakmak prosessleriň toplmy. Ýakmak prosesinde gazafisirleýji agent hökmünde kislorod ulanylýar (prosessiň temperaturasy-1400-2000 °C);
- 1350-1400 °C ýakmak prosessi prosessi kislorod dutýasyny ulanmak bilen şakly erginiň barbotirleme gatlagynda amala aşyrylýar (Wanýukiniň prosessi);
- 1400-1500 °C temperaturada elektroşlaklaryň rasplawyny peýdalanmak bilen tehniki prosessi;
- Plazmenly tilsimatda 2000 °C temperaturada domentiý prosessi.

III.1.5.Hapa ýakylýan zawodlarda tüsse gazlaryny arassalamak

Hapa ýakylýan zawodlarda tüsse gazlarynyň düzüminde ýokarda agzalan maddalardan we oksidlerden başgada ýakylýan durmuş-gaty galyndylaryna görä hlor we ftor saklaýan komponentler-HCl, HF birleşmeleriň bolmagy mümkin. Ýöne şeýle-de hapa ýakýan zawodlardan bölünýän tüsse gazlarynyň düzümi energetiki desganyň tüsse gazynyň düzüminden tapawutlanýar. Energetika desgasy tebigy ýangyjy peýdalanylýar. Durmuş gaty galyndylary ýakýan zawodyň bölüp çykarýan tüsse gazlarynyň düzüminde polihlordibenzodioksinler, polihlordibenzofuronlaryň hem bolmagy mümkin.

Analitiki derňewleriň netijesinde durmuş-gaty galyndylary ýakýan zawodyň bölüp çykarýan gazlarynyň düzüminde zyýanly maddalaryň kadasy bolmaly kaddan 3-200 esse ýokarlanýandygyny görkezdi. Ýöne zyňyndylaryň mukdary, düzümi ýakylýan galyndynyň düzümine, pejiň konstruksiýasyna we işleýiş düzgünine bagly.

Häzirki döwürde işläp duran durmuş-gaty galyndylary ýakýan zawodyň tüsse gazlarynyň düzüminde 1500-den 5000 mg/m³ çenli gaýmalaşýan bölejikleri saklaýar. Durmuş galyndylaryny ýakýan zawodlar (ýylylyk energetiki kärhanalaryna görä) atmosfera howasyny esasy hapalaýjy çeşme bolup durýar. Hapalaýjy madda esasan kükürt oksidi. Şeýle hem durmuş-gaty galyndylary ýakylanda, olaryň belli bir bölegi sulfata öwrülýär we şlakda galýar. Durmuş- gaty galyndylaryny ýakýan zawodlaryň tüsse gazlarynyň düzüminden azot oksidleriň

mukdaryny agregata laýyk gelýän ýakyjynyň temperaturasy bilen kesgitlenýär. Adatda 850-1000 °C temperaturada saklanýan we şeýlewe şeýle interwalda azot oksidleri emele gelýär. Käbir ýagdaýlarda 1100 °C temperaturada hem ýüze çykýar. Durmuş-gaty galyndylaryny ýakýan zawodlarda emele gelýän tüsse birleşmeler-aldegidler, organiki kislotalar hem bolýar.

Bu birleşmeler durmuş-gaty galyndylaryň düzüminde iýmit galyndylary-ýaglaryň doly oksidlenmedik ýagdaýyndaýüze çykýar. Şeýle hem durmuş-gaty galyndylar ýakylanda daş-töwerege kserogen maddalaryň hem düşmegi mümkin. Häzirki döwürde belli uglewodlar benz(a)-piren, benz(e)-piren, benz(a)-antrasit, keroten, fenantren, piren ýaly uglewodorodlar belli. Bu zawodlarda häzirki zaman arassalaýjy desgalary 99% arassalaýar we şeýlelikde tüsse çykarýan turbadan bölünip ýaýraýan maddalaryň konsentrasiýasy ýer üsti konsentrsiýasy ÇRBK-dan pes.

Durmuş-gaty galyndylaryny ýakýan zawodlaryň zyňyndylarynyň düzüminde ýokarda belläp geçilen zyňyndylardan başgada düzüminde ammiak, ozon, we beýleki zäherli maddalar bolmagy mümkin, ýöne olaryň mukdary örän pes. Durmuş-gaty galyndylaryny ýakylanda çylşyrymly prosess- furanyň we dioksiniň emele gelmegi. Hapa ýakýan zawodlarda ýangyç hökmünde mazut, kömür, daş kömür, ulanylýan bolsa we çig-malyň düzüminde hlorly uglerod bar bolsa, ýakmagyň himiki prosessinde dioksinler emele gelýär.

Şeýle hem senagat we ýörite galyndylary ot bilen zyýansyzlandyrmak desgasynda, benzin we dizel ýangyjy bilen işleýän dwigatelerde we ş.m. ýerlerde ýüze çykýar. Durmuş-gaty galyndylary ýakýan zawodyň tüsse gazlaryny arassalamakda mehaniki, fiziki-himiki we himiki usullary peýdalanmak bolýar. Umuman şeýle tehnologiýalatada usullary aýratynlykda peýdalanylmaly. Fiziki-himiki prosess gaz görnüşli toksikantlary dargatmak bilen baglansykly. Fiziki-mehaniki ýa-da elektrofiziki prosessler gaýmalaşýan maddalry arassalamak bilen baglansykly (tozantutujylar). Ýakmak prosessinde hem akyndy suwlaryň emele gelmeginiň önüni almak üçin “çygly” usuly peýdalanmaly däl, diňe ”gury“ ýa-da “ýarym gury” usullary peýdalanmak hödürlenýär. Käbir tehnologiýalatda çalt sowatmak prosessi ulanylýar. Bu bolsa ikilenji dioksinleriň emele gelmeginiň önüni alýar.

III.1.6. Gaty durmuş- hojalyk galyndylary kompostirlemek

Gaty durmuş-hojalyk galyndylary 50 – 500 mün ýaşajjysy bolan hemde erkin meýdany ýeterlik bolan şäherlerde durmuş-hojalyk galyndylary zyýansyzlandyrmagyň iň amatly we arzan usuly kompostirlemek. Şonuň üçin şeýle şäherlerde durmuş-gaty galyndylary kompostirlemek maksada laýyk gelýär. Kompostirlemegi dogry gursalsa, şeýle hem durmuş gaty galyndylary gaýtadan işleýän zawodlaryň usullary hem topragy, atmosfera howasyny, ýer asty we ýer ütti suwlary durmuş galyndylaryndan gelýän hapalaýjylardan goramagy üpjün etýär. Şeýle hem durmuş gaty galyndylardan gaýtadan işlemegiň netijesinde kompost almak bolýar.

Kompostirmek tehnologiýasy durmuş gaty galyndylary gaýtadan işlemegi we çökündili akyndy suwlary zyýansyzlandyrmakda bilelikde peýdalanmakda uly kömek berýär. Suwsyzlandyrylan çökündileri durmuş-gaty galyndylary bilen 3 :7 gatnaşykda garyşdyrylsa, onda şäherde emele gelen akyndy suwlaryň çökündileriniň we durmuş-gaty galyndylardan ähli ulanylýar. Şeýle garyndydan alynan kompost köp mukdarda azot we fosfor saklaýar

Häzirki döwürde durmuş-gaty galyndylaryň ählisi diýen ýaly esasan meýdanlar saklanýar. Bu meýdanlara tejribede hemme 96m5 % gaty galyndylar ählisi ugradylýar. Bu ýerde gaty galyndylar çökentliklerde talaba laýyk şertlerde saklanýlar. Bu şertler kesel ýaýradýjy mikroorganizmleriň ýaýramagynyň önüni almak üçin we ýer asty – üsti suwlary, atmosfera howasyny, topragy hapalaýjylardan goramagy üpjün etmek üçin amatly bolup durýar.

Köpsanly zyňyndylary saklaýjy ýerleri we gözegçilik etmegiň netijesinde, ol meýdanlarda zyňyndylaryň konsentراسيýasy çakli rugsat berilýän konsentراسيýadan ýokary geçýär. Ýagny düzümindäki bir näçe agyr metallar, maddalar ýokarlanýar. Meselem simap, gurşun, kadmiý, berilliý we beýleki agyr metallar adam organizmne mutagen täsir edýär. Gaty galyndylar saklaýan meýdanlaryň od alan ýerleri bolsa, onda ol ýerde galyndylaryň düzüminde galogenler bar bolsa, olar dioksinlere turanlara çenli generirleýär.

Meýdanly kompostirlenme. Meydanlarda gaty galyndylary gatlap goýmagyň tilsimaty şeýle ýagny her gatlagyň galyňlygy 0,5 m deň bolýar we her gatladan soňra gaty galyndylary jebislemeli. Durmuş gaty galyndylary saklaýan meýdanlaryň ölçegi çakli bolmaly, onuň işçi kartasyini 5 – 10 m, uzunlygy 30 – 150 m deň. Bir günde jebislenýän massanyň beýikligi 2 m deň bolmaly. Egerde inert materallar bolsa, onda 0,15 m deň bolýar. Ýer asty suwlary hapalardan goramak üçin gaty galyndylary saklaýan meýdanlaryň topragyň düzümini saýlamaly.

Eger-de topragyň düzüminde toýun, agyr toýun bar bolsa, onda onuň süzüjilik koeffisiýenti pes bolýar, adsorbirmek häsiýeti bolsa ýokary bolýar. Gaty durmuş galyndylary saklaýan meýdanlaryň arasy bilen ýaşaýyş meýdanlaryň arasy 500 m az bolmaly däl.

Meýdanly kompostirlenmegiň iki düzgüni ulanylýar: - durmuş gaty galyndylary owratmak bilen we durmuş gaty galyndylary owratmazdan geçirmek. Birinji düzgünde durmuş gaty galyndylary owratmak üçin ýorite owradyjylar peýdalanylýar. Ikinji düzgünde bolsa owratmak haçanda materiallary birnäçe gezek agdar-dünđer edilende öz-özünden owranýar.

Owranmadyk bölekler bolsa eleklerde bölünýar. Owradýjy maşynlary bolan kopastirmek prosesi örän oňat sebäbi, olar köp mukdarda kompost berýär we önümçiligiň galyndylary az.

Gaty durmuş-hojalygyň galyndylaryny çekişli owradyjylarda ýa-da uly bolmadyk biotermiki barabanlarda owradýarlar. Haçanda barabanlar 1 minutda 3,5 ýygýlykda aýlansa, onda ol ýerde materiallar 4 – 6 sagat bolýar. Şeýle ýagdaýlardan soňra materialyň 60 – 7- % elekden geçiýär. Elekleriň gözenekleriň diametri 38 mm. Elemegiň dykzlygy 0,73 – 0,8 t/m³. baraban ýeterlik ýagdaýda owradýar. Egerde durmuş gaty galyndylaryny gowy owratmak üçin ol 800 – 1200

gezek aýlanmaly. Meýdan kompostirleme ýerleri tyşytlamak üçin galyndylary gowy gowy adip dykyzlamaly 700 – 900 kg/m³ çenli. Dykyzlama prosesi ýorite hereketlendiriji enjamlaryň kömegi bilen amala aşyrmak bolýar. gatlaklaryň galyňlygy 20 metre çenli we eger-de beýik bolan ýagdaýynda 2-3 esse ýokary bolup bilýär. Durmuş gaty galyndylary gatlaklap saklamak beýleki usullara garanynda ýonekeý we arzan bolýar. Ýone bu usul bilen durmuş gaty galyndylary gaýtadan işlemek her ýylda 100 adam ýaşajy üçin 0,5 – 0,6 gektar täze ýer gerek bolýar. Ýone bu usul bilen durmuş gaty galyndylaryny gaýtadan işlemek usulynyň birnäe ýetmezçilikleri bar:

1. şäherleriň golaýynda boş ýerleriň ýoklygy;
2. hemişe galyndylary daşalýan ýerleriň uzaklaşýany;
3. hapa daşalýan maşynlara we ýangyç we çalgý ýaglara bolan talaplaryň ýokarlanmagy.

Meýdan kompostirlemekde enjamlar we desgalar durmuş gaty galyndylary taýýarlamak we kabul etmek işleri üpjün etmeli. Şeýle hem biotermiki zyýansyzlandyrmagy we koppostyň doly gaýtadan işlenilmegi üpjün etmeli. Durmuş gaty galyndylary bufer kabul ediljilere ýygnamaly ýa-da meýdançada deşlemeli. Buldozerleriň kömegi bilen ştabelleri deňleýärler, bu ýerde biotermiki kompostirlemek prosesi aerob ýagdaýda geçýär. Ştabelleriň beýikligi aerasiýa usulyna bagly we aerasiýa ulanylanda onuň beýikligi 2,5 m deň. Ştabelleriň ýokarky ini 2 m deň bolýar.

Ştabelleriň uzunlygy 10 – 50 m deň. Kese we parallel ýerleşdirilen ştabelleriň arasynda 3 – 6 m geçelge ýer goýmaly. Ştabelleriň üstüni ýorite gatlar – torf bilen örtýärler, sebäbi olaryň üst gatlagynda ýaramaz yslyryň, siňekleriň ýaýramazlygy üçin. Ýetişen ýeriň ýa-da koppostyň galyňlygy 20 sm deň. Termofil mikroorganizmleriň täsir etmegi netijesinde bolünýän ýylylygyň hasabyna kompostirlenýän materialyň öz-özünden ýanmagy bolýar. Şeýle ýagdaýlarda ştabelleriň daşky materialyň galyňlygy ýylylyk izolirleýji bolup hyzmat adýar we özü az gyzýar. Materialyň hemme agramyny ygtybarly zyýansyzlandyrmak üçin agdarmaly. Şeýle hem kompostirlemek materiallary agdarmak onuň ähli ýerinde aerasiýa geçmegine kömek berýär.

Meýdanlarda durmuş gaty galyndylary zyýansyzlandyrmak wagty 1 – 6 aýa çenli bolup bilýär. Saklanma möhleti peýdalanylýan enjamlara, kabul edilen tilsimata we gatlamak döwrüne bagly. Kompostirleme meýdanlarda ýaz-tomus aýlary öwräýlmady durmuş gaty galyndylary saklanylsa, onda 5 güniň dowamynda kompostirlenýän materialyň temperaturasy 60 – 70 oC çenli ýokarlanýar we 15-20 güniň dowamynda şeýle derejede saklanýar, soňra 40 – 50 oC çenli peselýär, 3-4 aýyň dowamynda bolsa 30 – 35 oC temperatura çenli peselär. Agdarşdyrmak netijesinde bu proses içjeňleşýär. Pil bilen garylýanda soňra 4 – 6 günden soň onuň temperaturasy 60 – 65 oC çenli ýokarlanýär. Güz-gyş aylary materialyň temperaturasy birinji aýlarynda bölek-bölek ýerlerde ýokarlanýar, käbir ojaklarda bolsa 1,5 – 2 aýyň dowamynda ýokarlanýar. Ştabelleriň ähli ýerlerinde 60 – 50 oC çenli ýokarlanýar we iki hepdeň dowamynda şeýle derejede saklanýar. temperaturanyň ýokarlanma tizligi durmuş gaty galyndylaryň we daş töweregiň

temperaturasyna bagly. Kompostirlenme prosesinde materialyň çyglylygy peselýär.

Bietermiki prosesiň işjeňligini ýokarlandyrmak üçin ony pil bilen garyşdyrýar we aerasiýa prosesi materialy çyglandyrýar. Taýýar kompost talap ediljilere ugradylmazdan ön eleklerde elenýär we ballast bölekler arassalanýar. Käbir ýagdaýlarda kompostyň düzüminden gara metallary arassalamak üçin elektromagnit bölüjini ulanýarlar.

III.1.7. Meýdanlarda durmuş gaty galyndylary zyýansyzlandyrmak

Durmuş gaty galyndylary zyýansyzlandyrmagyň in amatly we giň ýaýran hem-de ýönekeý usullaryň biri meýdanlarda zyýansyzlandyrmak. Gaty galyndylar çöketliklerde talap edilýän şertlerine görä gatlaklap ýerleşdirýärler. Bu şertler atmosfera howasyny, topragy, ýer asty we ýer üsti suwlary hapalaýjylardan goramagy üpjün edýär. Şeýle hem kesel ýaýradyjy mikroorganizmleriň ýaýramagynyň önüni alýar.

Meýdanlarda durmuş gaty galyndylary jebişlemek, dykyzlamak, ýerleri tygşytly peýdalanmaga mümkinçilik berýar. Meýdanlar ýapylandan soňra ol ýerleriň topragy rekultiwirlenýär we täzeden peýdalanmaga mümkinçilik döredýär.

Meýdanlarda zyýansyzlandyrmak işleri gurnamakda kesgitlenen shemalar we olaryň ulanyşy taslamanyň düzümine girýär. Meýdanlaryň tilsimatly shemalary baş meýilnamada kergitlenýär. Bu ýerde ýyldaky döwrüň ýzygiderligine görä işlenip düzülen. şeýle hem meýdanlaryň ýerleşiş we çökentlikleriň izolirlenilişi işlenip düzülen.

Esasy resminamalaryň biri ýylda işlemegiň çyzgyny düzülen meýilnama. Bu meýilnamada her aýdakabul edilýän durmuş gaty galyndylaryň mukdary, olaryň ýerleşiş kartada belgili görkezilen, şeýle hem çökentlikleriň izolýasiýasy üçin tilsimatlar işlenen we dykyzlamagyň, jebişlemegiň tilsimaty hem işlenip düzülen.

Hereket edýän meýdanlarda esasy işleri – kabul etmek, ýuklemek, gatlaklap goýmak we durmuş gaty galyndylary izolirmek prosesleri. Hapa toplaýan meýdanlarda ýzyny üzmän hapa daşayan maşynlar işleýär.

Meýdanlara gelän hapa daşayan maşynlar hapalaryny işçi kartada düşürýärler. İşçi kartada hapa dökülýän meýdanlary iki topara bölýärler. Bir bölekde hapa daşayan maşynlar hapalary dökýär, beýleki bölekde bolsa, haýalar dykyzlanýar, jebişlenýär. Hapa dökülýän meýdanlarda hapalaryň dökülişi, hapa daşajy maşynlara zyýan-päsgel bermez ýaly ýagdaýda bolmaly. İşçi kartalarda kiçi meýdanlar iki bölege bölünende, onda şeýle ölçegi göz önünde tutýarlar. Bir günün dowamynda işleýän hapa dökýän maşynlaryň 12 % hapa dökmäge mümkinçilik bermeli.

İşçi kartada durmuş gaty galyndylar maşynlardan düşürilende tertipsiz bolmaly däl. Olaryň meýdanlarda ýerleşdirilişi meýdanyň çäginde çykmary däl. İşçi kartalaryň şeýle ölçegleri bolýar: ini 5 m, uzunlygy 30 – 150 m. İşçi kartalarda buldozerler durmuş gaty galyndylary gatlaklaýar, gatlaklaryň beýikligi 0,5 m. 5 – 10 gatlaklaýyn emele gelen beýikligiň derejesi 2 m deň bolýar. İşçi maşynlar bir işçi kartadan, başga karta süşýär. Şeýlelikde gaty galyndylar aşakdan ýokaryk üsti-

üstine goýulýar. “Hereket” usul bilen galyndylary üsti-üstine goýulmak usuly 6-njı shemada görkezilýär. Durmuş gaty galyndylary 2 m beýiklikdäki gatlagy 25 – sm-lik gatlakly çökenliklerde izolirleýärler.

Durmuş gaty galyndylary işçi kartalara düşürmek häzirki döwürde 3 –aýlyk saklanjak işçi kartalary önünden işläp düzmeli. Durmuş gaty galyndylary “itmek” usuly bilen gatlaklary taýýarlamak ýokardan aşak amala aşyrylýar. Onuň beýikligi 2,5 m deň. “Itmek” usulynyň “süýşürmek” usulyndan tapawudy hapa daşayan maşynlar izolirlenen işçi kartanyň ýokarsyndan hapa dökýärler. İşçi kartalar hapadan dolandan soň, soňky günün hapalaryny beýleki kartalara dökýärler. İşçi kartalarda 0,5 gatlaklardaky durmuş gaty galyndylary dykyzlamak agramy 14 t deň agyr buldozerleriň kömegi bilen we kuwatlylygy 75 – 100 kWt bolan traktorlaryň kömegi bilen amala aşyrylar.

Gatlaklary jebislemekde 0,5 m ýokarlandyrmaly däl. Jebislemek 2 – 4 gyaga geçelgelerde bir ýerden buldozeriň hereket etmegi bilen amala aşyrylýar. 2 gysga geçelgede buldozeriň dykyzlan durmuş gaty galyndylaryň dykyzlygy 570 – 670 kg/m³ deň. 4 – gysga geçelgede buldozeriň dykyzlan durmuş gaty galyndylaryň dykyzlegi 670 – 800 kg/m³ deň. Durmuş gaty galyndylaryň dykyzlyk derejesini ýylda iki gezek kesgitleýärler. Bu bolsa onuň deňagramlyk derejesini kesgitleýär.

Çöketliklerde durmuş gaty galyndylaryň aralyk we soňky izolirleme dykyzlygy amaly aşyrylýar. Durmuş gaty galyndylary açyk, çyň däl kartalarda ýerleşdirilende aralykdaky izolirleme ýylyň gyzgyn döwri her günde geçirilýär, sowuk döwri bolsa üç günden soň geçirilýär. Durmuş gaty galyndylaryň gatlaklaryň arasyndaky izolirleme buldozerler bilen geçirilýär we onuň beýikligi 0,25 m deň. Eger-de KM-305 markaly katkatlar bilen geçirilse, onda onuň beýikligi 0,75 deň. Durmuş gaty galyndylary izolirlemek üçin çöketlikleri işläp düzmek we olary işçi kartasyna ýetirmek dyrmyk arkaly amala aşyrylýar.

Meýdanlarda durmuş gaty galyndylary ýakmak gadagan. Ýylyk gyzgyn döwürlerinde durmuş gaty galyndylaryň ýanmagynyň önüni almak üçin ony wagtly wagtynda çyglandyrylar. Senagat gaty galyndylary hem, durmuş gaty galyndylary bilen bilelikde meýdanlarda ýerleşdirýärler. Ýöne bu galyndylar bilelikde saklananda partlama howply we öz-özünden ýanmaga ukyply maddaly peýdalanmaly däl. Bu galyndylaryň 85 % golaý çyglylygy bolmaly. Esasy sanitar şertlerine görä saklanýan durmuş we senagat gaty galyndylaryň zäherliligi derňewleriň netijesinden ýokary bolmaly däl.

Durmuş gaty galyndylarynyň meýdanlarynyň zyýanlylyk görkezijileri. Durmuş gaty galyndylarynyň meýdanlary daş töwerege alty zyýanly görkezijileri bilen täsir edýär: organoleptiki; umumy sanitariýa, fitoakkumlyasionly; suwly-migrasion; sowaly-migrasion, sanitariýa – toksikologiki.

Organoleptiki görkezijiler – bu görkeziji ysyň, tagamyň, iýmit, ösümlikleriň fitoresti bilen häsiýetlendirilýär. Şeýle hem atmosfera howasynyň ysy – tagamyň, reňkiň üýtgemegi, ýer asty we ýer üsti suwlaryň yslandygy.

Umumy sanitariýa görkezijileri – şol meýdanlarda biologiki işjeňligiň peselmegine eltýär we topragyň öz-özünden arassalanmagy peselýär.

Fitoakkumulýasion görkezijiler - durmuş gaty galyndylaryny saklaýan meýdanlarda himiki maddalaryň migrasiýasyny häsiýetlendirýär. Rekultiwirlenen meýdanlardan ösümlüklere geçmegi.

Suwly-migrasiýa görkezijileri - durmuş gaty galyndylaryndaky himiki maddalaryň ýer asty we ýer üsti suwlara süzülip geçmegi bilen häsiýetlendirilýär.

Howaly – migrasiýa görkezijileri – atmosfera howasyna zyňylýan zyňyndylaryň, tozanyň düşmegi, gazlaryň düşmegi bilen häsiýetlendirilýär. / /

Sanitar – toksikologiki görkezijiler – toplumlaýyn täsir edýän faktorlaryň effekte häsiýetlenýär.

Durmuş gaty galyndylary meýdanlarda tertipli ýerleşdirmek, dykylamak, izolirlmek işleriniň ählisi mehanizmleşdirilen.

Gaty durmuş- hojalyk galyndylary ayrob kompostirlmek. Kompostirlmek – GDHG-nyň organiki komponentlerini gumusa meňzeş önüm bolan komposta biotransformasiýasyna ukyply bolan gaýtadan işlemegiň biohimiki prosesi bolup durýar. Kompostirlmek kislorody ulanmak bilen, ýagny aerob şertlerinde geçirilýär. Aerob kompostirlmek anaerobdan tapawutlylykda örän ýokarytemperaturalarda we yssyz has çalt geçýär. Ol zyňyndylaryň tebigy çüýremeginden ýa-da dargamagyndan tapawutlanýar. Kompostirlmek esasan mezofil we termofil bakteriýalaryny ulanmak bilen geçirilýär.

Kompostirlmegiň effektiwligi zyňyndylaryň çyglylygyna, temperaturasyna, gurşawyň pH ululygyna, kislorodyň sarp edilişine, zyňyndylardaky uglerod / azot (C/N)gatnaşygyna bagly.

Zyňyndylaryň çyglylygy 75 – 85 % bolmaly. Ýone çyglylygyň maksimal saklamasy zyňyndynyň görnüşine bagly. Meselem, gyrmança we ýonusga üçin – 75 – 90% , kagyz üçin 55-65%, aňhana zyňyndylary üçin 50 – 55 % we ş.m. Prosesiň temperaturasy kompostirlenme geçirilýän mikrobyň görnüşine bagly. Mezofil mikroblary ýçin ol 15 – 35 °C, termofil mikroblary ýçin bolsa ol 45 – 65 °C. Bakteriýalaryň köpüsi pH aralygy 6 – 7,5 çäklerinde bolýar.

Kompostirlenme prosesinde zyňyndylaryň köpüsindäki C/N gatnygynyň optimal çagi 25-den 1 çenli gaçýar. Uglerod / azot balansy optimaldan (esasan ýokarky çagi) näçe köp gyşarsa, proses haýal geçýar.

Kislorodyň talap edilişi prosesiň temperaturasyna, zyňyndynyň çyglylygyna, bakteriýalaryň düzümine, zyňyndylaryň görnüşlerine we olaryň aýrasiýasynyň derejisine bagly. Käbir maglumatlara görä, kislorodyahas pes sarp edilişi massanyň 30°C temperaturasynda we onuň 45 % çyglylygynda 1 mg O₂ / g *c bolýar, has yokary sarp edilende bolsa, 45 °C temperaturada we 56 % çyglylykda 13,6 mgO₂/ g*c bolýar.

Kompostirlmek zawod şertlerinde ýapyk enjamlarda (biodeplerde) ýa-da açyk howada uzyn uly bolmadyk ştabellerde geçirilýär. Zawodlarda kompostirlmegiň esasy tapgyrlary bolup zyňyndylary sortlamak, olaryň kompostirlmäge ugradylýan böleklerini owratmak, iň soňkyny komposta gaytadan işläp öwürmek we sarp edililere ugratmazdan ön komposty saklamak (ýetirýança saklamak).

Gaty durmuş hojalyk galyndylary toplumlaýyn gaýtadan işlemek. Gaty durmuş hojalyk galyndylary çylşyrymly düzümi ekologiýanyň, baýlyklary

goramagyň, bazar ykdysadyýetiniň häzirki zaman talaplaryny doly derejede kanagatlandyran meselelerini çözmegiň uniwersal usulynyň ýoklagyny düşündirýar. Şeýlelik bilen, Öňde barýan ýurlarda bu ugry ösdürmegiň talaplary köp derejede olardan komponentleriň (metal, makullatura, plastmassa, aýna, dokma we ş.m.) sarp edijilik gymmatlygy bolan massasynyň bölünmegine gönükdirilen we olaryň hasabyna we beýleki separasion prosesleriň hasabyna Gaty durmuş hojalyk galyndylary massasynda ýangyç we fermentasiýa üçin çig mal höküminde galýan maddalaryň hilini gowulandyrmaklyga gönükdirilen Gaty durmuş hojalyk galyndylary toplumlaýyn gaýtadan işlemek tehnologiýany has ýokary derejede kanagatlandyran.

Häzirki döwürde Gaty durmuş hojalyk galyndylaryny senagat taýdan gaýtadan işlemekligiň giňden ýaýranlaryna ýokarda häsiýetlendirilen olary kompostirlemek we ýakmak prosesleri bolup durýar.

Garyşyk Gaty durmuş hojalyk galyndylary ýylylyk emele getirýan ukuplygynyň pesligi olaryň ýylylyk we elektriki energiýa önümçiligini üpjün edýän gowy hilli ýangyç görnüşinde ulanmagyna ýol bermeýär. Bu kemçikilleriň belli bir derejede ýok edilmegi diňe .Gaty durmuş hojalyk galyndylary ýorite taýýarlanyp ulanylanda mümkin.

Olar Gaty durmuş hojalyk galyndylary sortlananda dürli çylşyrymly toplumlaýyn operasiýalar geçirilende mümkin. Onuň tehnologiýasy bolsa separasion prosesleriň (magnit, howa< elektriki we b.) dürli baglanyşygyny, hem-de mehaniki dargatmagyň we owratmagyň kömekçi proseslerini özünde saklaýar.

Gaty durmuş hojalyk galyndylary sortlamakda olaryň umumy massasyndan 57 % kompostirlemäge we 37 % ýakylmaga berilmegini üpjün edýar. Zyňyndylar göz önünde tutulyp, gymmat bahaly termiki enjama bolan talap iki esse gysgaltmaga mümkinçilik berýan termiki enjamlara

Gaty durmuş hojalyk galyndylary toplumlaýyn gaýtadan işlenende komposty (kompostirlenmäge geçirilýan massanyň 25 %) almak üçin operasiýalara olaryň massasynyň 50 % golaý ýakylmaga, ugradylýar (zyňyndylar göni ýakylmaga 100 % tapawutlylykda). Takmynan şolar ýaly derejede kompostirlenýan biodepreklere (KM101A markaly biodepregiň diametri 4 m we uzynlygy 36 m) bolan talap hem azalýar. Şeýlelik bilen, biotermiki we termiki enjamlaryň bahasyndan 8 – 15 % düýpli goýumlary talap edilende

Gaty durmuş hojalyk galyndylary sortlamaga edilýan çykdaýjylar 1,5 – 2 esse azalýar Toplumlaýyn gaýtadan işlemegiň çäklerinde Gaty durmuş hojalyk galyndylary sortlananda tebigaty goramak ugurunda hem uly effekt üpçün edilýar. Biosfera göni kompostirlemek tehnologiýanyň we Gaty durmuş hojalyk galyndylary ny göni ýakmagyň has uly otrizatel täsir edýanligi belli.

Hereket edýan Ýewropa kadalarynyň berjaý edilmegi bilen ýylda 240 müň tonna Gaty durmuş hojalyk galyndylary göni ýakylmaga tüsseli gazlardan arassalamaga mejbur edilen (~ 900mln m³) atmosfera zyňyndylary esasynda ~20 t gaýmalaşýan maddalaryň (kül we tozan) we ~ 4,5 t agyr metallaryň zyňylmagy mümkin. Şonuň bilen birlikde GDHG-ny ýakylýan zawodlaryň ýakylýan peçlerinde şlak (~ 55 müň tonna) emele gelýar, gaz arassalaýyş ulgamynda bolsa alyp gidilýan zäherleýji kül we tozan (~ 8 müň tonna) tutulyp alynýar. Gara we reňkli metallary aýyryp almak

bilen Gaty durmuş hojalyk galyndylary sortlamak daşary ýurt maglumatlaryna göre GDHG ýakyjy desgalarda tüsseli gazlar bilen agyr metallary atmosfera taşlamagyň azaltmagyň tertibini üpjün edýar. Gaty durmuş hojalyk galyndylary toplumlaýn gaýtadan işlenilende, oňa sortlamak, kompostirmek we ýanmak degişli bolup durýar. Zyňnyndylardan alynýan ýangyç ýaly belgilenýan baýlaşdyrylan fraksiýa görnüşindäki Gaty durmuş hojalyk galyndylary ähli massasynyň ýarysy olarda agyr metal bolmadyk diýan ýaly derejede ýakylýar. Bu sebäpli tutulyp akidilýan külüň massasy (4 mün t çenli) , tüsseli gazlaryň göwrümi (450 mln m³ çenli) we olar bilen atmosfera zyňylýan gaýmalaşýan maddalaryň zyňylmasy (10 t çenli) we agyr metallaryň taslanmasy (~ 250 kg çenli) azalýar. / 10 /

III.2. Nebit we nebit önümleriniň galyndylaryny gaýtadan işlemek

Transformator we senagat ýaglary ulanylanda, wagtyň geçmegi bilen olaryň düzüminde okislenmegiň önümleri, hapalar we başga garyndylar ýygnaýar, bu bolsa ýaglaryň hilini peseldýär. Düzüminde hapalaýjy garyndylar bar bolan ýaglar, olara edilýän talaplara laýyk gelmeýär we olar täze ýaglar bilen çalşylmaly bolýar. Ulanylan ýaglary toplaýarlar we gymmat çig maly saklamak üçin ony regenerasiýa edýärler, bu bolsa ykdysady taýdan peýdaly bolýar. Bir ýylyň dowamynda GDA döwletleriň çäginde 1.7 mln. tonna golaý ýag toplanýar, 0.25 mln. tonna golaýy gaýtadan işlenilýär, ýagny 15 % .

Nebiti gaýtadan işleýän zawotda (NGIZ) ulanylan ýaglary nebit bilen bilelikde gaýtadan işlemek bolmaýar, sebäbi ýaglarda bar bolan goşundylar, nebiti gaýtadan işleýän enjamlaryň işleýiş düzgünini bozýar.

Regenerasiýa prosesine baglylykda esasy ýaglaryň 2-3 fraksiýasyny alýarlar. Olardan kopmpaundirlemegiň we goşundylary aýyrmagyň üsti bilen haryt ýaglar alnyp bilinýär (motor, transmission, gidrawlika, COЖ, maýyşgak ýaglaýjylar). Düzüminde 2-4 % gaty hapalaýjy garyndy we suw, 10 % çenli ýangyç saklaýan ulanylan ýagdan ortaça regenerasiýa usulyna baglylykda 70-85 % regenerirlenen ýag çykýar.

Ulanylan ýaglary dikeltmek üçin dürli tehnologiýa işler ulanylýar. Ol işler ýagyň düzüminden könetme we hapalama önümlerini aýyrmaklyga niýetlenen fiziki, fiziko-himiki we himiki proseslerine esaslanýar. Tehnologiki prosesler hökmünde köplenç indiki usullaryň yzygiderliligi ulanylýar: mehaniki, ýagdan erkin suwy we gaty hapalary aýyrmak üçin, ýylylyk fiziki (bugartma, wakuum peregonkasy), fiziko-himiki (koagulyýasiýa, adsorbsiýa). Eger bu hem ýeterli bolmasa, onda has çylşyrymly enjamlary we uly harajatlary talap edýän ýaglary regenerirlemegiň himiki usullary ulanylýar.

2. Ýaglary regenerirlemegiň we arassalamagyň fiziko-himiki usullary – koagulyýasiýa, adsorbsiýa we selektiw eretme.

Ýaglary dikeltmegiň fiziko-himiki usullary diýseň köp ýerde ulanylýar. Olara: koagulyýasiýa, adsorbsiýa we ýaglaryň düzümindäki hapalary selektiw eretme usullary girýär. Adsorbsion arassalanýşyň bir görnüşi – bu ion çalyşma usuly.

Koagulyasiya – bu ýagyň düzüminde bar bolan kolloid we ownuk dispers ýagdaýdaky hapalaýjy bölejikleriň göwrümini ulaltmakdyr. Ol ýörite niýetlenen serişdeleriň üsti bilen amala aşyrylýar, olara koagulyat diýilýär. Koagulyatlara indikiler degişli: organiki däl we organiki tebigatly elektrolitler, üst işjeň maddalar (ÜJM), elektrolitiki häsiýete eýe bolmaýan, üst işjeň maddalaryň kolloid erginleri we gidrofil ýokary molekulýar birleşmeler.

Koagulyasiya prosesi girizilýän koagulyantyň mukdaryna, onuň ýag bilen täsirleşme wagtyna, temperature, garyşdyrmagyň effektiwligine we başgalara bagly. Ulanylan ýaglardaky hapalary koagulyasiýasynyň dowamlylygy köplenç 20-30 minuda çekýär. Soňra bolsa, şol göwrümi artan hapalary durlama, merkezden daşlaşma güýji we süzme usullary bilen ýagyň düzüminden arassalasaň bolýar.

Adsorbsion arassalamak. Ulanylan ýaglary adsorbsion arassalama prosesi adsorbent hökmünde hyzmat edýän maddalary ulanmaklyga esaslanýar. Bu maddalaryň esasy häsiýeti: olar ýaglary hapalaýan önümleri granulalaryň üst meýdanynda we granulalary kesip geçýän kapilýarlaryň içki meýdanynda saklaýarlar.

Adsorbent hökmünde tebigy asly (aklaýan palçyk, boksitler, tebigy seolitler) we emeli usullar bilen alynan (silikagel, alýumininiň oksidi, alýumosilikat birleşmeleri, sentetiki seolitleri) maddalar ulanylýar.

Adsorbsion arassalama, kontakt usuly – ýag owradylan adsorbent bilen garylýar, perkolýasion usuly – arassalanýan ýag adsorbentiň üstünden göýberilýär, garşylyklaýyn akdyrma usuly – ýag we adsorbent biri-birine tarap hereket edýär, amala aşyrylýar. Kontakt arassalamagyň kemçiliginiň biri bu daş-töweregi hapalaýan, köp mukdardaky adsorbentiň zerurlygydyr. Perkolýasion arassalama ulanylanda köplenç adsorbent hökmünde silikagel ulanylýar, bu bolsa bu usuly gymmatladýar. Iş perspektiw usul bolup hereket edýän adsorbent gatlagyň içinde ýaglary adsorbent arassalama usuly hyzmat edýär. Şonda proses üznüksiz dowam edýär, ýagny proses wagtly-wagtynda adsorbenti çalyşma, regenerirleme ýa-da süzme üçin duruzylmaýar. Emma bu usulda çylşyrymly enjamlar gerek bolýar, bu hem onuň giňden ýaýramagyna päsgel berýär.

Arassalamagyň ion-çalyşma usuly. Arassalamagyň ion-çalyşma usuly ionitleriň (ion çalyşma smolalar) hapalary saklap bilme ukybyna esaslanýar. Olar eredilen halda ionlara dissosirlenýär. Ionitler bular gaty gigroskopiki geller. Olar organiki maddalary polikondensasiya we polimerizasiya usuly arkaly alynýar we olar suwda we uglewodorodlarda eremeýär. Arassalama prosesini ulanylan ýaglary 0.3-2.0 mm göwrümlü ionit dänejikleri bilen garyşylanda kontakt usuly bilen amala aşyrsa bolýar ýa-da ýag ionit bilen doldurylan kollonnadan geçirlende perkolýasion usul bilen ýerine ýetirse bolýar. Ion – çalyşygy netijesinde ionityň giňişleýin gözeneginde hereket edýän ionlar hapalaýjy ionlar bilen çalşylýar. Ionitleriň häsiýetleriniň dikeldilmegi, olary erediji bilen ýuwulma, guradyлма we 5 %-li iýiji natriýniň ergini bilen aktiwasiýalaşdyryлма usuly arkaly amala aşyrylýar. Ion – çalyşma arassalama usuly ýagdan koslotaly hapalary aýyrmaga mümkinçilik berýär, ýöne smolaly maddalary saklamaýar.

Selektiw arassalamak. (saýlap alma) Ulanylan ýaglary selektiw arassalama usuly, ýaglary hapalaýan käbir aýratyn maddalary saýlap alyp eredilmegine esaslanýar. Mysal üçin: kislorod, kükürt we azot birleşmeleri, şeýle hem eger zerur bolsa, ýaglaryň süýgeşiklik temperatura häsiýetlerini erbetleşdirýän, gysga gapdallaýyn zynjyrlý polisiklikli uglewodorodlary. Selektiw eredijiler hökmünde furfurool, fenol we onuň krezol bilen garyndysy, nitrobenzol, dürli spirtler, aseton, metil etilly keton we başga suwuklyklar ulanylýar.

Selektiw arassalamany “garyşdyryjy - durlaýjy” görnüşli apparatlarda, eredijileri aýyrmak üçin ulanylýan bugardyjylar bilen bile amala aşyrsaň bolýar ýa-da 2 sany kolonnada: 1-njisi ekstraktsion kolonna, ýagdan hapalary aýyrmak üçin ulanylýar, 2-njisi bolsa, rektifikasion kolonna, eredijini aýyrmak üçin (üzüksiz ekstraktsiýa). Ikinji usul has tygşytly bolýar we ol has giňden ýaýran. Ulanylan ýaglary selektiw arassalamagyň ýene bir görnüşi – bu ýaglary propan bilen işlemekdir. Şonda ýagyň uglewodorodlary propanda ereýär, emma ýagda kolloid ýagdaýynda ýerleşen asfaltsmola maddalary çökündi görnüşinde çökýär.

Ýaglary regenerirlemegiň fiziki usullary.

Regenerirlemegiň fiziki usullary ýaglardan gaty hapalary, suwuň mikrodamjalaryny we bölekleýin smolaly we koks görnüşindäki maddalary aýyrmaklyga mümkinçilik döredýär. Bugartmak arkaly bolsa, aňsat gaýnaýan garyndylary aýyrsaň bolýar. Ýaglar grawitasion, merkezden daşlaşýan güýç we käwagt elektriki, magnit we yrgyldyly güýçleri ulanyp, güýç meýdanlarynda işlenilýärler. Şeýle hem süzme, suwly, ýuwma, bugartma we wakuum distillýasiýasy usullary hem ulanylýar. Ulanylan ýaglary fiziki usullar bilen arassalamagyna şeýle hem dürli massa we ýylylyk çalşyjy prosesler hem girýär. Olar ýagdan uglewodorodlaryň okislenme önümlerini, suwy we aňsat gaýnaýan fraksiýalary aýyrmaklykda ulanylýar.

Ýaglary durlamak (çökdürmek). Ýaglary durlamaklyk in ýönekeý usul bolup durýar. Ol mehaniki bölejikleriň we suwuň grawitasion güýçleri astynda çökdürklige esaslanan.

Ýagyň ýa-da ýangyjyň hapalanma derejesine we arassalanmagy üçin sarp edilen wagta baglylykda, durlanmaklyk ýa özbaşdak ýa-da süzmekligiň we merkezden daşlaşýan güýjiň üsti bilen arassalamagyň önünden ulanylýan usuldyr. Bu usulyň esasy kemçiligi – bu ýagyň doly arassalanmagy üçin, ýagny bölejikleriň çökmegi üçin köp wagtyň talap edilmegidir, diňe uly göwrümlü bölejikler çökýär 50 – 100 mkm.

Ýaglary süzmek. Ýaglary süzmek – bu mehaniki garyndylary we smolaly birleşmeleri, ýagy gözenek ýa-da poraly filtr germewlerden geçirip arassalamakdyr. Süzýän material hökmünde metalliki we plastiki gözenekler, woýlok, matalar, kagyz, kompozision materiallar we keramika ulanylýar. SDM-i ulanýan köp kärhanalarda motor ýaglaryny arassalamagyň hilini artdyrmagynyň indiki usuly ulanylýar. Gödek arassalaýjy filtrleriň sany artdyrylýar we tehnologiýa prosese 2-nji tapgyr girizilýär, ýagy inçe arassalamak.

Merkezden daşlaşýan güýjiň kömegi bilen arassalamak. Merkezden daşlaşýan güýjiň kömegi bilen arassalamak usuly sentrifugalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar we mehaniki garyndylary we suwy aýyrmaklygyň in effektiv we

ýokary öndürijilikli usuly hasaplanýar. Bu usul dürli görnüşli garyndylaryň aýry frekisiýalaryny MDG-iň kömegi bilen bölünmekligi amala aşyrylýar. Sentrifugalaryň ulanylmaklygy ýaglary mehaniki garyndylardan massa boýunça 0.005 %-e çenli arassalamagyny üpjün edýär, bu bolsa GOST boýunça 13 kategoriýasyna laýyk gelýär we massa boýunça 0.6 % çenli suwsyzlandyrýar.

Ýaglary arassalamaklygyň himiki usullary. Ýaglary himiki usullar arkaly arassalanmaklygy, hapalaýjy maddalaryň olara görkezilýän reagentler bilen täsirleşmesine esaslanýar. Himiki reaksiýalaryň netijesinde ýagdan aňsat çykarylýan täze birleşmeler emele gelýär. Arassalamaklygyň himiki usullaryna indikiler degişli: kislota we aşgar arassalama, kislorod bilen okislenme, gidrogenirizleme, şeýle hem metallaryň okisleri, karbidleri we gidridleri arkaly hapalardan guratma we arassalama. Köplenç indiki usullar ulanylýar.

Kükürtturşy arassalamak. Gurluşlaryň we gaýtadan işlenilýän çig malyň mukdaryna görä dünýäde birinji ýerde H_2SO_4 -i ulanýan prosesler dur. Kükürtturşy arassalanmanyň netijesinde köp mukdarda turşy gudron emele gelýär. Turşy gudron – bu kyn ulizirlenýän we ekologiki taýdan howply zyňyndy. Mundan başga-da kükürtturşy arassalama ulanylan ýaglardan polisiklli arenleri we hloryň ýokary toksiki birleşmelerini ýok etmeýär.

Gidroarassalamak. Ulanylan ýaglary gaýtadan işlenilmeginde gidrogenizasion prosesler has giň ýaýrap başlady. Bu ýokary hilli ýaglary almaklygyň giň mümkinçilikleri, olaryň çykymynyň artmagy bilen bagly, şeýle hem bu proses kükürtturşy we adsorbsion arassalama garanynda ekologiki taýdan has arassa bolýar.

Gidroarassalama prosesiniň kemçilikleri: wodorodyň köp mukdarda harçlanmagy, ykdysady taýdan peýdaly harçlanmanyň çägi bolsa (daşary ýurt maglumatlaryna görä) 30-50 müň tonna ýylda. Ýaglary gidroarassalama enjamy, köplenç nebiti gaýtadan işleýän önümçiligiň ýanynda gurulýar. NGI önümçiliginde wodorodyň artykmaçlygy we onuň resirkulýasiýasy bolmaly.

Natriý we onuň birleşmelerini ulanýan prosesler ulanylan ýaglary polisiklli birleşmelerinden (smolalar), hloryň ýokary toksiki birleşmelerinden, okislenme önümlerinden we prisadkalardan arassalamak üçin metalliki natrini ulanýan prosesler ulanylýar. Şonda ýokary gaýnama temperaturaly natriniň duzlary we polimerler emele gelýär, bu bolsa ýagy kowmaga mümkinçilik berýär. Arassalanan ýagyň çykymy 80%-den köp bolýar. Proses basyşy we katalizatorlary talap edýär, hloryň we kükürt wodorodyň çykymy bilen bagly bolmaýar. Şeýle enjamlaryň birnäçesi Fransiýada we Germaniýada ulanylýar. Nebit ýaglarynda metalliki natriniň suspenziýalaryny ulanmaklygy bilen bagly bolan senagat prosesleriniň arasynda has giň Recuclan (Şweýsariýa) prosesi bellidir. Natriýniň gidroksidiniň we bikarnonadynyň ulanylmaklygy bilen geçýän Lubrex prosesi (Şweýsariýa) islendik ulanylan ýaglary gaýtadan işlemeklige mümkinçilik berýär. Şonda önümiň çykymy 95%-e çenli ýetýär.

Ulanylan ýaglary regenerirmek üçin dürli enjamlar we gurluşlar (apparatlar) ulanylýar. Olar köplenç dürli usullary bilelikde ulanýar (fiziki, fiziko-himiki we himiki). Bu bolsa dürli belgili ulanylan ýaglary gaýtadan işlemeklige

mümkinçilik berýär we dürli hiliniň peseldiş derejeleri bilen hem gaýtadan işlemeklige mümkinçilik berýär.

Şuny bellemek gerek, haçan-da ýaglar regenerirlemekde hili täze ýagyňky bilen deň bolan esasy ýaglary alsaň bolýar. Şonda ýaglaryň çykymy, çig malyň hiline laýyklykda 80-90%-e ýetýär. Şeýlelik bilen esasy ýaglary iň bolmanda ýene-de 2 gezek regenerirleseň bolýar, ýöne bu täze tehnologik prosesleriň ulanylmaklygy bilen mümkin bolýar.

Ulanylan motor ýaglary ulizasiýanyň ykdysady effektiwligini kemeldýän kemçilikleriň biri – bu olary toplamak, saklamak we gaýtadan işlenilýän ýere äkitmek üçin gerek bolan uly harajatlarydyr.

Kiçi meýdanly etraplaryň ýaglary regenerirlemegiň isleglerini üpjün etmek üçin gurulan kiçi kompleksli kärhanalar aragatnaşyk harajatlaryny peselder. Olardan alynýan ýokary hilli önümler bolsa motor ýaglary, fronsistent ýaglaýjylary, şol kiçi kompleksleriň ykdysady effektiwligini nebitden alynýan önümleriňkä golaýdyr.

Nebit we nebit önümleri bilen hapalanmagyň esasy çeşmeleri gazyp alyjy kärhanalar, nasos bilen sorup alýan we göçürmek ulgamlary, nebit terminallar we ammarlar, nebit önümleriň ammarlary, demirýol ulaglar, deňiz we derýa nebit guýujy tankerler, awtoulaglary ýangyç bilen doldurmak kompleksler we stansiýalardyr. Käbir obýektlerde ýygňalan nebit önümleriň we nebit hapalaýjylaryň zyňyndylaryň göwrümi onlarça we yüzlerçe m³-a barabar. 50-nji ýyllaryň başlarynda gurulan zyňyndylaryň we nebit şamlaryň howdanlaryň uly bölegi nebit hapalaryndan goranmak serişdesinden, tersine şol hapalaryň çeşmesine döndi.

Daş-töweregi nebit we nebit önümlerden hapalanmagynyň önüni almak, daş-töweregi goramagyň iň bir kyn we köpmaksatly iş bolup durýar. Başga hiç bir hapalaýjy, nähili howply hem bolsa, ýaýlamagyň giňligi, hapalanmagyň çeşmeleriň sany, daş gurşawyň ähli düzüjilerine edýän zyýany bilen nebit bilen deň bolup bilmeýär.

Türkmenistanda şu wagta çenli nebit we nebit önümleriniň adatdan daşary ýagdaýda dökülip ýaýramagy bilen bagly bolan ýagdaýlaryň önüni alyş we olaryň netijelerini ýok etmek ulgamlary ýok, şeýle hem döwrüň daş töweregi goramagyň talaplaryna we standartlaryna laýyk gelýän nebiti saklaýjy zyňyndylary gaýtadan işleýän, ulizasiýalaşdyrýan we toplan alýan ulgam hem ýok. Bu mesele gaýragoýulmaz çözgütleri talap edýär, sebäbi nebiti saklaýjy zyňyndylaryň toplanmagy, diňe bir daş-töweregiň ekologiki ýagdaýyna täsir etmän, eýsem etrabyň ýaşaýjylaryň sanitar howpsyzlygyna (ýagdaýyna) hem täsir edýär.

Nebit önümlerini saklaýjy we daşaýjy serişdelerini nebit hapalaryndan arassalamak.

Nebit zyňyndylaryny gaýtadan işlemeginiň (ulizasiýalaşdyrmagyň) nokadlaryny döretmegiň meseleleri.

Nebit önümlerini saklaýan we daşaýjy serişdelerini nebit hapalaryndan wagtynda we effektiw arassalamagy olaryň berkligini we hilini üpjün edýän esasy şert bolup durýar. Köp halatlarda bu hapalary aýyrmak üçin 70-90°C temperaturadaky suwy ýa-da bugy ulanýarlar. Köplenç gaplary we turbageçirijileri

has çalt arassalamak üçin dürli ýuwujy serişdeler ulanylýar, şol sanda kaustik, natriniň gidroksidi, üst-işjeň maddalar (ÜIM) OP-7 belgili ýa-da sulfoksid-61 we başgalar.

Gymmatlygy, kiçi öndürijiligi, energiýanyň, (suwuň we buguň) ýokary harçlanmagy, arassalaýyş desgalaryň uly göwrümlü bolmaklyk zerurlygy ýa-da nebit önümleri bölüp aýyrmak üçin gymmat bahaly enjamlaryň zerurlygy – bular arassalaýyşyň belli bolan kemçilikleri bolup dur. Şonda gazyp alynan, daşalan we saklanan nebit önüminiň 3-7% hapalaýjylarda we zyňyndylarda gaýduwsyz ýitýär.

Göwrümi arassalamak üçin ulanylan tehniki suw, düzüminde ýuwulan nebit önümlerini, ýuwujy serişdeleriň erginini we nebit şamlaryň bar bolan suw, gowy halatda howdanlaryň erbet halatda, şäher akyndy kanalizasiýasyna, derýa, tokaýçylyga akdyrylýar.

Netijede hojalyk meýdanlarynyň azalmagy, ýerleriň hasyllygynyň kemelmegi, ilatyň saglyk ýagdaýynyň erbetleşmegi, ekologiki howpunyň artmagyna getirýär.

Bu kemçilikleri nebit önümleri bilen hapalanan üstleri arassalamagynyň düýbünden täze tehnologiýalaryň ulanyp, aradan aýyrsaň bolar.

Nebit saklaýjy zyňyndylary gaýtadan işlemek (utilizasiýalamak). Nebit şamlary utilizasiýasynyň kynçylygy, olaryň çylşyrymly himiki düzümine eýe bolmagydyr. Başga-da olaryň hemme fraksiýalaryny ýakyp ýa-da gaýtadan işläp bolmaýar. Nebit şamlarynyň düzüminde nebit, suw, nebit emulsiýalar, asfaltenler, gudronlar, metallaryň ionlary, dürli mehaniki garyndylar hem radioaktiv elementler hem bar.

Senagat kärhanalaryň akyndy suwlaryny arassalamaklyk DTG-nyň we tebigy resurslary tygşytly ulanylmagynyň nukdaý nazaryndan wajyp mesele bolup durýar. Emma weli arassalamaga ugurdaş bolan şlanyň emele gelme prosesine hem üns bermeli. Adatça, şamlar gereksiz bolup galýar, şonuň üçin olary gaýtadan işlemegiň ýollaryny tapmak wajyp mesele bolup durýar.

Şu wagt diňe bir s ebitiň çäginde ýerleşýän nebit ammarlarynda ýüzlerçe mln. tonna toksiki nebit şamlary toplanan. Nebit şamlary utilizasiýalaşdyrmagyň döwrebap we effektiv tehnologiýalarynyň ýoklugy sebäpli uly masştably ýerleriň hapalanmagynyň, ýerasty suwlarynyň, derýalary we deňizleri hapalanmagyň howpy ýüze çykdy. Mundan başga-da nebit ammarlarynyň nebit şamlary bilen aşa dolanlygy sebäpli nebiti gaýtadan işleýän kärhanalarynyň işlemän durmaklygy howpy hem ýüze çykdy.

Nebit şamlary 3 sany görünýän fraksiýalardan durýar: suw, nebit we gaty. Mundan başga-da olar öz başlangyç çig nebitiniň düzümine we hiline görä özläriniň düzümi we häsiýetleri bilen düýpli tapawutlanýar.

Nebit şamlary gaýtadan işlemek üçin biotehnologiýalary, himiki tehnologiýalary, akustiki, termiki we arassa tehnologiýalary, şeýle hem garyşylan tehnologiýalar ulanylýar.

Ýokarda agzalan nebit şamlaryny gaýtadan işlemegiň we utilizasiýalamagynyň tehnologiýalarynyň umumy kemçiligi, bu olaryň kiçi öndürijiligi we ýokary material, energetiki we maliýe çykdaýjylaryna eýe bolmagydyr. Mundan başga-da, bu tehnologiýalar nebit şamlaryny doly gaýtadan

işlenilmegini üpjün etmeýär we daş gurşaw üçin ekologiki howpsyzlygy üpjün etmeýär.

Nebit şlamlarynyň utilizasiýasy. Islendik maddalary elektroýalynly ýakmagyň manysy - bu islendik ähli toksiki zyňyndylary ýakmak üçin ideal şertleri döretmek, şunuň bilen bagly bolup, çykýan gazlary doly arassalamagyň kynçylyklary azalýar. Elektrik meýdan islendik uglewodorod maddalaryň radikallary bilen täsirleşýär (atom-molekulýar derejede) we şol bir wagtda islendik uglewodorod zynjyrlara täsir edýär, hususan-da benz(a)pirena. Ol täsir edende benz(a)piren wodoroda, ýalynda ýanýan we ugleroda, zyýanly kömürturşa gaza çenli elektrik meýdanynda çalt diokislenýän dargaýar.

Başda nebit ammarlaryň ýokarsynda durlanan çig nebitiň uly bölegini sorup, almaly we peýdaly haryt önümlerine gaýtadan işlemeli. Şonda şol nebitiň termiki rektifikasiýasyny nebit ammarynda nebit şamlar bilen ýa-da onuň golaýynda geçirmek amatly bolup durýar.

Soňra nebit şlamlarynyň indiki gatlaklaryny sorup alamaly we sentrifugalarda işlemeli, otnositel kiçi süýgeçikli suw nebitli ýeňil emulsiýalar, ýylylyk energetika üçin effektiv ýangyç bolýar.

Soňra ähli nebit ammarlarynda bar bolan suw gatlagyny yzygiderli ýa-da parallel sorup almaly.

Ambarlardan gönümel sorup bolmaýan nebit şlamlarynyň fraksiýalaryny, nebit şlamlarynyň bir bölegini ýanmagy netijesinde emele gelen ýylylygy ulanyp, göni şol amarda ýumşatmaly. Munuň üçin çig nebitiň bir bölegini şol nebit şlamlarynda goýmaklyk amatly bolup durýar we ony ýylylygy almak üçin ammarlaryň üst meýdanlarynda ýakmaly.

Goýy, gaty nebit şlamlarynyň ýylylyk bilen ýumşadyлма prosesiniň dowamynda olary geljekde ýangyç hökmünde ulanmak üçin olary ambarlardan bölekleyin sorup almak, nebit şlamlarynyň has gaty fraksiýalaryndan durýan we energetiki kapsulalaryna we bölmek briketlere mümkinçiligi ýüze çykýar. Şunuň ýaly goýy, gaty we has köp energosygymlý nebit şlamlarynyň fraksiýalaryndan durýan ýanyjy kapsulalary we briketleri ýasamak örän perspektli we maddy tarapdan peýdaly bolup durýar. Briketleri nebit şlamlarynyň emulsiýalaryň has ýeňil fraksiýalaryň ýanmagy netijesinde emele gelýän ýylylygy ulanyp, guradyp durmaly we soňra gaplanmaly we saklanmaly.

Käbir nebit şlamlarynyň şunuň ýaly energetiki kapsulalaryny kotelnalarda (ýyladyjy) we energoharajatly otly tehnologiýalar ýerine ýetirlende, mysal üçin, asfalt, sement alynanda ýokary kalariýaly “arassa” ýangyç hökmünde ulansaň bolar. Bu ýagdaýda olary kotelna gurluşlarynyň ýöriteleşdirilen eketrifikirlenen gyzdýryjylarda peýdaly ýaksa bolar. Ýakmagy çaltlaşdyrmagyň bu usuly ýangyç hökmünde islendik ýanyjy maddalary ulanmaga mümkinçilik döredýär. Kotýollaryň effektivligi fakeliň wektor boýunça gönümel kotýola elektrik meýdanynyň emele gelmegi bilen artýar.

Elektroýalynly (otly) tehnologiýanyň esasynda islendik maddalaryň we gazlaryň ýanma prosesine elektrik meýdanynyň katalitiki häsiýeti ýatyr. Agzalan tehnologiýany ulanyp, zyňyndylary, hapany we nebit şlamlaryny gaýtadan işläp bolýar. Şu tehnologiýa esasynda düzülen gurluşyň aýratynlyklary: ulanyşda

tygşytllyk (ýanyjy we elektroenergiýanyň harajatlary birnäçe esse azaldan), öndürmekde arzanlyk, çykýan gazlary arassalamakda ýokary hilligi. Nebit önümler, şol sanda hem nebit şlamlary ýakylanda olaryň başlangyç konsentراسیalaryna görä çykýan gazlarda ähli toksiki komponentleriň mukdary 70-80% azalýar (kemelýär). Has hem wajyp bolsa, elektrodly ýanmagyň prosesi netijesinde islendik zyňyndylar, şol sanda nebit şlamlary aktiw dargaýar. Ýalynda ählo toksiki komponentler ýok bolýar, diňe bir ýönekeý CO, CH, NO ýaly däl-de eýsem çylşyrymly, konserogen benz(a)piren ýaly toksiki komponentler ýok bolýar.

Bu tehnologiýa zyňyndylaryň, şol sanda nebit şlamlarynyň ähli toksiki komponentlerini çalt gaýtadan işlemäge mümkinçilik berýär.

Belli bir nebit şlamlarynyň galyndylaryny gatlakly elektrodly ýanmagy netijesinde, zyňyndy gazlaryň optimal ýatma tizligini we minimal toksikiligini üpjün etmek üçin, nebit şlamlarynyň düzümine we mukdaryna laýyklykda, elektrik meýdanynyň ýanmagyny aktiwizasiýalaşdyrýan parametrleri sazlasaň bolýar.

Nebit şlamlaryny elektrodly ýakmagy üpjün etmek bilen olary gönümel amarda, şeýle hem zyňyndysyz önümçiligi üpjün etmek üçin önümçilikde ulansaň bolar.

Nebiti zyňyndysyz gaýtadan işlemegiň tehnologiýasy ulanylanda nebit şlamlarynyň utilizasiýasy ýörite elektrik energiýasy bilen üpjün edilen zyňyndylary ýakyjy peçlerde amala aşyrylýar. Ol peçler rektifikasiýa kolonnalary turbageçirijiler bilen baglanýar.

Nebit şlamlary ýakyjy enjam ýörite elektrifisirlenen peç görnüşde ýasalan. Bu peçde nebit şlamlaryny ýakma bölümüne iberiş we gurumy peçden çykaryş gurallar bilen enjamlaşdyrylan, şeýle hem nebit şlamlaryny ýakyjy gap, onuň üstünde bolsa koronirleme iňňeler bilen üpjün edilen elektroizolirlenen elektrod ýerleşdirilýär, şonda şol elektrod elektriki naprýaženiýa blogynyň ýokary woltly çykyşlaryň birine baglanýar, ikinji çykyşy bolsa ýakylan nebit şlamly gaba birikdirilýär.

Nebit şlamlaryny nebit ammarlarynda kompleksleýin gaýtadan işlemek üçin nebiti toplaýjy kombinirlenen enjamy ulanmaly. Ol enjam ýüklenýän nasos, gubka waligi, syhyjy gulal, separasiýa gaby we rektifikasion kolonna bilen ybarat bolmaly. Nebit şlamlarynyň zyňyndylaryny ýakyjy peçiniň ýokarsynda ýerleşdirmeli, şeýle hem enjam nebit şlamlarynyň galyndylaryny elektrodly ýakyjy guraly bilen hem üpjün edilmeli.

Nebit şlamlaryny elektrodly ýakmagyň kombinirlenen guraly aşakdaky ýaly işleýär. Turbageçirijileriň üsti bilen nebit we nebit şlamlarynyň agyr fraksiýalary degişli rezerwuarlara nasoslar arkaly berilýär, şonda nebiti suwdan rotasion separatora filtrleýärler. Nebiti rektifikasiýa enjamy izolýatorly ýörite berkitmelerde gurulýar. Nebit şlamlarynyň galyndylary ýakyjy enjama berilýär, şol bir wagtda ýalyny sazlamak üçin elektrik meýdanyny döredýärler. Şu prosessiň dowamynda elektrik meýdanynyň naprýaženiýasynyň çykýan gazlarda toksiki mukdarynyň iň kiçi bahasy bolmagyny üpjün etmek üçin sazlaýarlar. Alynan ýylylyk energiýasyny nebiti bugartmak we rektifikasiýalamak üçin ulanýarlar.

3. Maşyngurluşyk we gaýtadan işleýji kärhanalaryň zyňyndylaryny utilizasiýalamak.

Tehnikanyň ösüşi nebiti gaýtadan işlemekligiň intensifikasiýasy, ýanyjy we ýaglaýjy materiallary ulanmaklyk bilen baglydyr. Netijede daş-töwerege zyýan berýän dürli zyňyndylar ýygnaýar. Gynansak-da ulanylan ýaglary toplam almak we olary peýdaly ulanmak meselesine uly üns beilmeýär. Regenerasiýanyň üsti bilen ýaglaryň ähli göwrüminden diňe 16% alýarlar.

Ýaglar ýag toplaýjylarda saklanýar ýa-da olary ýyladyjylaryň ýangyçlaryna goşundy ýa-da onuň oruntutary hökmünde ulanylýar.

Nebit zyňyndylaryny utilizasiýalamak. Ulanylan ýaglary saklamagyň prosesinde olar gatlagla bölünýär. Ýokarky ýag gatlagy – bu suwly we mehaniki garyndyly (5%-e çenli) nebit önümleriniň kyn bölünip aýrylýan emulsiýasy, ortaky gatlak ýag emulsiýasy görnüşindäki suw, aşaky gatlak – düýbünň çökündisi (şlam), ol gaty tozandan (70%), siňen nebit önümleri (10%) we suwdan (25%-e çenli) durýar. Mehaniki garyndylar mukdary çuňluk ulaldygyça artýar, ýagny göni proporsional bolýar.

Ýokarky gatlag, geljekde “Awal” tipli ýaglaýjy-sowadyjy suwuklyklary öndürmek maksady bilen regenerasiýa ugradylýardy.

Ortaky gatlak-akyndy suw aňyrçak ýol berilýän akyndylara laýyk gelýänçä arassalanýardy.

Aşaky gatlak – şu wagta çenli utilizasiýa edilmedik zyňyndy. Onuň himiki düzümi öwrenilende onuň az toksiki bolmagy, düzüminde agyr metallarynyň ionlarynyň az mukdarda bolmagyny görkezdi, %: 27-44 demir; 0.05 çenli nikel; 0.13 çenli hrom; 1 çenli mis, 3-5 alýuminiý; 20 çenli kremniý; 15-30 nebit önümleri. Howplylygyň derejesi – 3-nji ýa-da 4-nji şlama görä.

Öwrenilen nebit şlamlar organiki (13.6-28.6%) we organiki däl (51.3-76.8%) maddalary saklaýandygyny barlaglar görkezdi.

Organiki däl komponentiniň esasy böleginiň demiriň oksidleri tutýar. Olaryň mukdary az bolmagyna garamazdan, ýöne 600°C-de gyzdyrylmagy netijesinde bu bölek magnet häsiýetlerine eýe bolýar. Konsentirlenen duz kislotasynda eremeýän maddalaryň mukdary köp bolmagy, görnüşi ýaly mineral böleginde alýumosilikatlaryň barlygy bilen düşündirilýär.

Gyzdyrylma we hloroform bilen ekstraksiýa usullary bilen kesgitlenen organiki maddalaryň mukdary dürli netijeleri görkezdi. Muny 600°C aýrylan kristallizasion suwunyň organiki däl böleginde barlygy bilen düşündirseň bolýar.

Nebit şlamlarynyň mineral bölegi düzümi boýunça keramzity öndürmek üçin ulanylýan şihlanyň komponentlerine meňzeş organiki böleginiň fraksion düzümi boýunça bolsa solýan distillýata meňzeş. Bu öwrenilýän nebit we ýag şlamlaryny keramzity öndürmekde goşundy hökmünde ulansaň bolýandygyny görkezýär.

“Insteb” enjamyny ulanyp, nebit ýag zyňyndylaryny gaýtadan işlemek we utilizasiýalamak. Nebit önümlerini zyýansyzlandyrmak we utilizasiýalamak maksady bilen “Ekonaft” serişdesi ady bilen atlandyrylýan ýörite sorbent ulanýar.

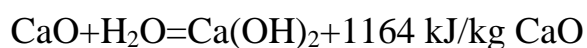
“Ekonaft” serişdesi suwuk we pasta görnüşli zyňyndylary zyýansyzlandyrmak we utilizasiýalamak üçin niýetlenen we iki komponentden durýar:

- sönmedik hek GOST 9179-77 boýunça “Gurluşyk heki” serişdäniň düzümindy 95 % çenli tutýar.
- “Modifikator” TY 2123-002-1108581594. serişdäniň düzüminde 5 % çenli.

Serişde işleriň gidýän ýerinde düzüjileriň garylmany arkaly ýasalyp bilner, şeýle hem polietilen ýa-da kraft haltalarda gaplanan görnüşinde getirip bilner.

Zyňyndy serişde gatnaşygy zyňyndylardaky nebit önümleriniň mukdaryna bagly bolup durýar we 1-1.2 (göwrüm boýunça) gatnaşyk arasynda üýtgeýär.

Nebit zyňyndylary himiki usullar arkaly zyýansyzlandyrmagyň we utilizasiýalamagyň manysy aşakdakydan durýar: Bu usul söndürilende mineral okisleriniň, sorbentleriniň udel üst meýdanyny 15-30 esse ulaltmaklyk häsiýetlerine esaslanýar (sönmedik hek – CaO, magniý – MgO we hrom – Cr₂O₃), şonuň bilen ýokary molekulýar maddalar, hususan-da nebitiň uglewodorodlary üçin ýokary absorpsion häsiýetli uly göwrümlü süýgeşikli madda öwürlmeklik. Sönmeklik prosesi ýokary mukdarda ýylylygyň bölünip çykmagy bilen geçýär.

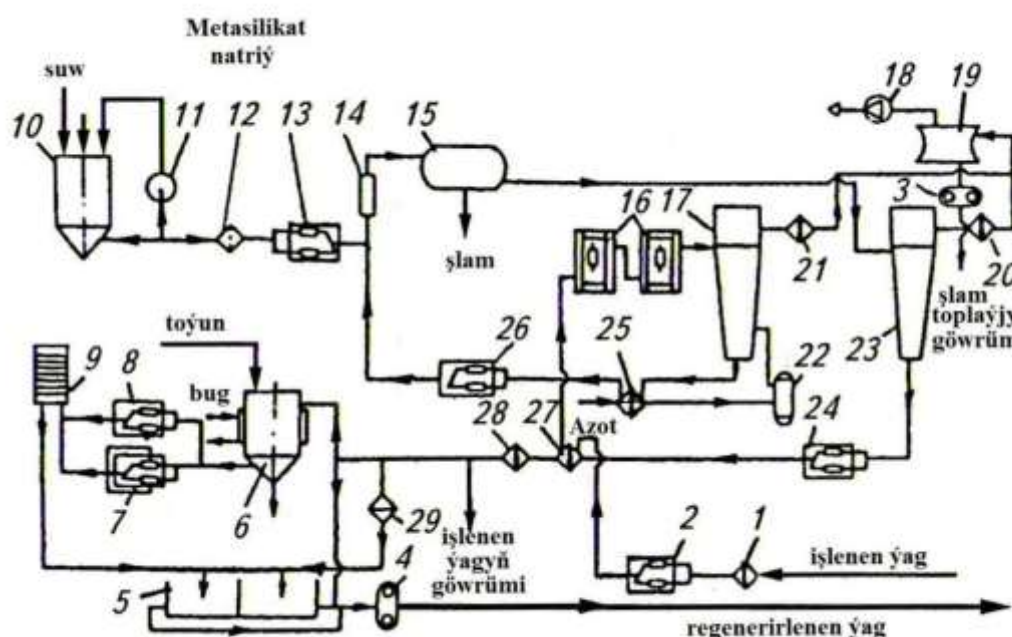


Şonuň netijesinde udel meýdany çalt ulalýar. Emma sönen hek suw bilen basylýar, bu bolsa onuň absorpsion häsiýetiniň azalmagyna ýa-da ýok bolmagyna getirýär. Gidrofobizm häsiýetleri bermek üçin sökme prosesine ýörite medifikator maddalary goşýarlar. “Ekonaft” serişdäniň düzümine gliseriniň we ýokary hilli ýagly kislotalaryň doly efiry triglisirid girýär. Hek bilen garyşylanda gliserid mineral sorbentiniň üst meýdany bilen berk himiki baglanyşygyny emele getirýär, bu bolsa täze birleşmäni emele getirýär – Ca –niň trigliseridy we geljekde nebitiň uglewodorodlary bilen gidrofob täsirleşmesi üçin üst meýdanynyň aktiwasiýasyna ýol açýar. Duzuň emele gelme prosesi doly bolup geçýär. Alynan duzlar hem reaksiýanyň önüminiň uglewodorodly serişdesine gidrofoblyk we granulalaryň berklilik häsiýetini berýär. Şeýlelikde, nebit ýag zyňyndylary himiki taýdan zyýansyzlandyrmagyň manysy şundan durýar: nebit ýag zyňyndylary sönmedik hek bilen işlenilýär, şonda garyşdyrmak usuly bilen modifikator goşulýar. Şonda aşgarýer metallaryň oksidleri suw bilen gidroksidleri emele getirýärler, netijede nebit önümleri ol bilen adsorbirlenýär, şonda gury, durnykly poroşok görnüşli madda emele gelýär. Ol madda kiçi granulalardan durýar. Onuň himiki düzümi zyýansyzlandyrlan nebit ýag zyňyndylaryndan ybarat. Olar önümiň massasy boýunça paýlanan hekli gaplara gaplanan. Ol poroşok “PYH” indiki maddalaryň we gurluşlaryň önümçiliginde ulanylyp bilner.

- II – III derejeli asfaltbeton. II tehnik kategoriýadan uly bolmadyk awtoýollary gurmak üçin.
- Ýollaryň konstruktiv elementleri üçin: ýylylyk izolýasiýa, suwy saklaýjy we awtoýollaryň goşmaça gatnaklary üçin şeýle hem tehnika üçin ýer we arassalaýjy desgalary üçin materiallara ýol bejerişleri üçin ulanylyp bilner.

1-çuň arassalamak üçin süzgüç, 2,8,13,24,26- dozalaýjy nasoslar, 3- elektronasos, 4- taýýar önümi beriji, 5- iki bölekli göwrüm, 6- kontaktly garyşdyryjy, 7- blunžerli nasos, 9-presli süzgüç, 10- koagulyant taýýarlanylýan

göwrüm, 11- nasos, 12- süzgüç, 14- garyşdyryjy, 15- çökdüriji, 16- elektropeç, 17- bugardyjy, 18-basyşly nasos, 19- kowyjyny tutmak, 20,21- sowadyjy kondensator, 22- adsorber, 23- bugardyjy, 25- sowadyjy, 27- ýylylyk çalyşyjy, 28- sowadyjy, 29- süzgüç



Sorujynyň (2) kömegi bilen gödek arassalaýja we ýylylyk çalyşyja (27) berilýär we ol ýerden elektropeçlerde 200 c çenli gyzdyrylýar. Bu ýerde ýaglaryň düzüminden suwlar we uglewodorodlaryň ýeňil fraksiýalary bölünýär. Soňra ýag sorujynyň kömegi bilen garyşdyryja (26) barýar we buýerde göwrümden 20 % koagulyantyň ergini bilen goşulýar. Bu ýerden ergin çökdürijä (15) gelýär. we önümiň çökündileri we koagulyant bölünýär. Soňra ýaglar ikilenjibugardyja (23) barýa we ol ýerde suwuň galan bölekleri aýrylýar. Aşaky bölekden ýag sorujynyň kömegi bilen ýylylyk çalyşyjydan geçip, sorujynyň kömegi bilen presli süzgüçden toýunly massadan 1-2mkm ölçegdäki mehaniki garyndylardan arassalamak üçin geçirýärler. Arassalanan ýag iki bölekli göwürüme barýar we ol ýerden regenirlenen ýag çykarylýar

Tehnologiki ýaglary almak üçin arassalamagyň indiki basgançaklaryna geçirilýär. Süzgüçden (29) geçirilip, ýag buradyja. (23) berilýäer we arassalanan ýaglar ýörite göwürümlere ugradylýar.

Yokarky tehnologiki shemada işlenen ýaglary metasilikatnatriý argini bilen arassalamagyň usullary gökezilen Bu usul bilen işlenen ýaglary gaýtdan işlemek bilen ýaglar täzeden dikelýär we ulanylyşyga berip bolýar işlenen ýaglar

Edebýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli “Galkynyş” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, 2007.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
8. 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.
9. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazet, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
10. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006
11. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyndysy. 1-nji tom. Aşgabat, 2007.
12. Состояние окружающей среды Туркменистана, национальный доклад, 1999 г.
13. А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер Технологические процессы экологической безопасности, Калуга, 2000 г.
14. И.И. Мазур, О.И. Молдаванов, В.Н. Шишов Инженерная экология, 1 и 2 том, Высшая школа, Москва, 1996 г.
15. И.Ф. Ливчак Инженерная защита и управление развитием окружающей среды, Колос, Москва, 2001г
16. Зайцев В.А., Макаров С.В. Введение в промышленную экологию. М., 1983.
17. Основы технологии важнейших отраслей промышленности. под ред. Ченцова И.В., 1989.
18. Максимов В.Ф. Очистка и рекуперация промышленных выбросов. М., 1989.
19. Проскуряков В.А., Шмит Л.И. Очистка сточных вод химической промышленности. Л., 1977.
20. Зайцев В.А. Безотходное производство. М., 1990.
21. Ласкорин Б.Н. Безотходная технология в промышленности. М., 1986.

- 22.Брейтшнайдер Б., Курфорст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. Л., 1989.
- 23.Охрана окружающей среды. под. ред. Белова С.В., М., Высшая школа, 1991.
- 24.А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев Защита биосферы от промышленных выбросов. М: Химия, 2007 г
- 25.А,Н, Голицин Основы промышленной экологии М: Академия, 2007
- 26.Родионов А.И., Кузнецов Ю.П. Оборудование и сооружения для защиты биосферы от промышленных выбросов., М., Химия, 1985.
- 27.Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды. М., Химия, 1981.
- 28.Очистка и рекуперация промышленных выбросов. под ред. Максимова В.Ф., М., Химия, 1989.
- 29.Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств., М., Химия, 1990.
- 30.Л.Ф. Голдовская Химия окружающей среды. М: Мир, БИНОМ, 2007 г.
- 31.Б.М. Миркин, Л.Г. Наумов Курс лекций по устойчивому развитию. М: Тайдекс Ко, 2005

Mazmuny

№	Bölämler	Sahypasy
	Giriş	2
1	Daş töweregi görämagyň umumy meseleleri	4
1.1	Daş töweregiň hapalanmagy	4
2	Tebigy resusrlar we olary tygşytly peýdalanmak	8
2.1	Tebigy baýlyklar barada düşünje	8
2.2	Tebigy baýlyklary goramak	9
2.3	Galyndysyz we azgalyndyly tehnologiýa	10
3	Daş töweregiň hilini kesgitlemek	14
3.1.	Rugsat edilýän çäkler	14
4.	Adaty däl energiýa çeşmeleri	15
4.1.	Ekologiýa taýdan arassa energiýa çeşmeleri	15
4.2	Biogazyň alynylyşy	17
I.	Atmosfera howasyny goramak	18
I.1.	Atmosfera we onuň gurluşy, düzümi	18
I.2.	Atmosfera howasyny hapalaýjy çeşmeler	19
I.3.	Atmosfera howasy we ony goramagyň dürli usullary	20
I.3.1	Atmosfera howasyny hapalaýjylar we olaryň görnüşleri	20
I.4.	Gazlary gaty bölejiklerden arassalamak	25
I.4.1.	Mehaniki tozan tutujylar	25
I.5.	Eredijileri we organiki maddalary tutmak we gaýtadan işlemek	33
I.5.1.	Adsorbsiýa prosesi barada düşünje	33
I.6.	Gazlary guratmak usullary	35
I.6.1.	Gazlary guratmagyň fiziki usullary	35
I.6.2.	Gazlary guratmagyň Absorbsiýa usuly	36
I.6.3.	Gazlary guratmagyň Adsorbsiýa usuly	38
I.7.	Gazlary turşy komponentlerden arassalamak	40
I.7.1	Gazlary azot oksidinden arassalamak	40
I.7.2	Gazlary ammiakdan arassalamak	44
I.7.3	Atmosfera zyňyndylaryny kükürtli birleşmelerden arassalamak	45
I.7.3.1	Gazlaryň düzüminden kükürtli wodorody arassalamak usullary	52
II.	Suwy tygşytly peýdalanmak we akyndy suwlary arassalamak usullary	59

II.1.	Tebigy suwlaryň toparlara bölünilişi we hil görkezijileri	59
II.2.	Tebigy we akyndy suwlary gaýmalaşýan maddalardan arassalamak usullary	61
II.2.1.	Gözeneklerde süzmek prosesi	63
II.2.2.	Fraksionatorlar	64
II.2.3	Çökdürmek we çökdürijiler	64
II.2.4	Süzmek we süzüjiler	70
II.3.	Akyndy suwlary fiziki-himiki usullar bilen arssalamak	71
II.3.1.	Flotasiýa prosesi we flotatorlar	71
II.3.2.	Adsorbsiýa prosesi we adsorberler	75
II.3.2.1.	Adsorbent barada umumy maglumatlar	78
II.3.2.2.	Adsorbsion desgalar	79
II.3.2.3.	Adsorbentleriň regenerasiýasy	80
II.3.3.	Akyndy suwlary arssalamagyň koagulyýasiýa usuly	81
II.4.	Akyndy suwlary arssalamagyň membrana usuly	84
II.4.1.	Suwy duzsyzlandyrmak we süýki suwa öwürmek	87
II.5.	Akyndy suwlary arassalamagyň biohimiki usullary	90
II.5.1.	Işjeň gyrmançanyň we biogatlaryň düzümi	91
II.5.2.	Biohimiki arassalamagyň aerob usuly	92
III.	Gaty galyndylary gaýtadan işlemek	96
III.1.	Gaty durmuş-hojalyk galyndylary we olary gaýtadan işlemegiň tehnologiýasy	96
III.1.1.	Durmuş gaty galyndylarynyň düzümi we häsiýetleri	97
III.1.2.	Galyndylary toplamak we bölmek	99
III.1.3.	Durmuş gaty galyndylary termiki usul bilen gaýtadan işlemek	100
III.1.4.	Durmuş gaty galyndylary şlagyň ereme temperaturasyndan ýokary temperaturada tehniki usul bilen gaýtadan işlemek	101
III.1.5.	Hapa ýakylýan zawodlarda tüsse gazlaryny arassalamak	102
III.1.6	Gaty durmuş –hojalyk galyndylaryny kompostirlmek.	103
III.1.7.	Meýdanlarda gaty galyndylary zyýansyzlandyrmak	106
III.2.	Nebit we nebit önümleriniň galyndylaryny gaýtadan işlemek	110
	Edebiýatlar	121