

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

Ş.Akyýewa, L.Berkeliýewa

„Nebiti, gazy gaýtadan işlemegiň ekologiki meseleleri“

Hünär: „Nebiti, gazy gaýtadan işlemegiň himiki tehnologiýasy“



Aşgabat - 2010

GIRIŞ

Nebitiň, gazyň gazylyp çykarylyşynyň, daşalmagynyň, gaýtadan işlenilişiniň artdyrylmagy; gözleg-agtaryş we ulanylyş burawlamagyň artdyrylmagy; tehnologiýalarda täze düzgünleriň, ýokary basyşyň, temperaturalaryň, tizlikleriň giňden ulanylmagy; transkontinental nebit we gaz geçirijileriň gurulmagy we beýleki düzgünler nebit-gaz önümçilikleriniň ekologiki howplulygyny, bu önümçilikleriň howa, suwa, topraga, ösümlik we haýwanat dünýäsine, adamyň saglygyna mümkin bolan we hakyky täsirini ep-esli artdyrdy. Köp halatlarda nebit, gaz, olaryň ugurdaş önümleri, gaýtadan işlenilmeginiň önümleri, köp sanly katalizatorlar, kislotalar, aşgarlar, ingibitorlar we beýleki howply maddalar, şeýle hem galyndylar we zyňyndylar töwerekdäki tebigy gurşawyň we onuň esasy elementleriniň esasy hapalaýjylary bolup durýar. Adam tarapyndan ikilenji tebigat hökmünde döredilen, masştablary boýunça örän uly bolan tehnosfera, planetanyň klimatyna, ýerasty baýlyklara ters täsir edýär, ummanyň atmosferanyň arassalaýjysy hökmündäki goraýjy funksiýasyny peseldýär. Onuň täsiri astynda tebigat bilen jemgyýetiň arasyndaky aragatnaşyklarda, bu arabaglanşyklaryň esasynda durýan alyş-çalyş proseslerinde çuňňur üýtgeşmeler bolup geçýär.

Adamzat özüniň bar bolmagy üçin zerur bolan, tebigatda ýok önümleri döredip, tebigy maddalary öwürmek, olaryň himiki düzümini, gurluşyny we häsiýetlerini üýtgetmek boýunça dürli ýapyk däl tehnologiki prosesleri ulanýar. Bu prosesleriň ahyrky önümleri we galyndylary köp halatlarda başga bir tehnologiki siklde çig mal bolup ulanylmaýar we daşky gurşawy hapalamak bilen ýitýär. Dünýä möçberinde gazylyp alynýan nebitiň we gazyň 10% -den gowuragy daşamak we gaýtadan işlemek proseslerinde howply hapalaýjylara öwrülýär. Adamzat janly we jansyz tebigaty olaryň ewolýusiýa dikelmesiniň geçmegine garanda has çalt

üýtgedýär. Nebitiň, gazyň sarp edilşiniň tizligini bolsa, olaryň emele gelşiniň tizligi bilen deňär ýaly däl. Bu şertlerde tebigy gursaw öz-özünü arassalap ýetişmeýär, biologiki görnüşleriň köpdürliligini, olaryň tebigatyny we özünü alyp barşyny üýtgedýär we üýtgeýär. Ylmy-tehniki özgerişmeler döwründe jemgyýet bilen tebigatyň arasynda döreýän garşylyklar ýokarda sanalanlardan ybarat.

Aýdylanlardan gelip çykyşy ýaly nebitgaz önümçilikleri üçin iň wajyp inžener-ekologiki mesele ähli tehnologiýa prosesleriň we operasiýalaryň (gözleg-agtaryş, özleşdiriş, nebiti, gazy we kondensady gazyp çykarmak, taýýarlamak, daşamak we ulanmak) ekologiki faktorlar boýunça toplumlaýyn awtomatlaşdyrmak, kompýuterleşdirmek we amatlaşdyrmak bolup durýar. Bu wajyp meseläniň ylmy-amaly taýdan taýýarlanylmagy aýratyn wajyp profilaktiki ähmiýetlidir.

Bu kitapda nebitgaz önümçiliklerinde hapalaýjy maddalaryň çeşmeleri, zyňyndylaryň düzümi we olaryň ekologiki ähmiýeti, hapalaýjy maddalaryň atmosferadaky transformasiýasy, onuň kinetikasy, häsiýetli reaksiýalary getirilen. Suwy rejeli ulanmak, akyndy suwlaryň ekologiki ähmiýeti, akyndy suwlary ýygnamak, arassalamak we peýdaly ulanmak meselelerine hem düýpli seredildi, akyndy suwlary arassalamagyň shemalary getirildi.

I. EKOLOGIÝANYŇ ESASLARY

I.1 Ekologiýa ylmynyň esasy meseleleri

Ekologiýa – („oýkos“-öý, ýaşalýan ýer; „logos“-ylym) tebigatyň gurluşy we funksiýalary baradaky ylym hökmünde XX-nji asyryň başyndan bäri ösüp gelýär. Bu ylym adamyň we beýleki biologiki görnüşleriň daşky gurşaw bilen arabaglanşygyny we biri-birine baglylygyny; tebigy baýlyklaryň rejeli ulanylmagyny, biologiki resurslary giňişleýin dikeltmegi öwrenýär. Ekologiýanyň öwrenýän obýektleri ýaşaýyşyň ähli derejelerinde emele gelýän, funksionirleýän (ýaşayan) we dargaýan (ölýän) bioulgamlar bolup durýar: genler (genetiki ulgamlar), öýjükler (öýjük ulgamlar), organlar (organlaryň ulgamlary), organizmler (organizmler ulgamy), populýasiýalar (populýasiýa ulgamy) we ekologiki ulgamlar. **Populýasiýa** diýip, adamlaryň toparyna, halka, organizmleriň dürli görnüşiniň osoblarynyň toparyna aýdylýar. Organizm, öýjük, organ we gen – bu ýaşaýyşy gurnamagyň esasy derejeleridir. Ekologiki ulgamlar ähli populýasiýalary we aýratyn biologiki görnüşleri öz içine alýar we ýaşaýyşy onuň ähli köpdürliliginde häsiýetlendirýär. Daşky gurşaw bilen täsirleşmek (energiýa, madda) her derejede döwrebap ekologiýanyň öwrenýän esasy obýekti bolup durýan ekoulgamy döredýär. Ýaşaýyşyň ähli derejelerinde ekoulgamy, Ýeriň bütewi ekoulgamyna deň derejede amatlaşdyrmak ekologiýa ylmynyň baş meselesi bolup durýar. „**Ekologiýa**“ we „**daşky gurşawa**“, köplenç, sinonim hökmünde seredýärler we adamyň tebigat bilen arabaglanşygynyň meseleleri bilen baglanyşdyrýarlar. **Ekologiýa** - daşky gurşawy hapalanmadan goramak, arassalaýjy desgalary gurnamak, ýerden peýdalanmagy sebitler boýunça meýilleşdirmek, ekologiki arassa tehnologiýalary döretmek, adamlary ýokary hilli azyk önümleri bilen üpjün etmek diýip düşünýärler.

Ekologiýa ylmynyň esasy meseleleri indikilerden ybarat:

- 1) ýaşaýyşyň gurluşynyň kanunalaýyklyklaryna edilýän antropogen täsirleri baglandyrmak;
- 2) biologiki baýlyklary tygşytly peýdalanmagyň ylmy esaslaryny düzmek;
- 3) populýasiýanyň sanyny sazlamak;
- 4) zyýanly görnüşler bilen göreşmekde ulanylýan himiki serişdeleri minimuma çenli kemeltmegiň ugurlaryny işläp düzmek;
- 5) bozulan tebigy ulgamlary dikeltmek;
- 6) awçylykdan hojalyga geçmek;
- 7) biosferanyň etalon meýdançalaryny gorap saklamak.

Ýöne, tehniki ýokary okuw mekdebinde okuw dersi hökmünde ekologiýanyň meseleleri başgaçarak bolýar. Tehniki ösüşiň ýüze çykarýan prosesleriniň biosfera bilen aragatnaşygyna düşünmesiz we hasaba almasyz tebigy resurslary we ulgamlaryny ulanmak yzyna gaýtmaýan ters täsirlere getirýär. Şeýlelikde, senagat önümçiligiň, taslama-konstruktor edarasynyň inženerleriniň esasy ekologiki meselelerini şeýleräk edip kesgitlemek bolar:

- 1) töwerekdäki gurşawa we adamyň saglygyna edilýän zyýany minimuma çenli azaltmaktan ugur alyp tehnologiýa, inženerçilik we taslama-konstruktor çözümleri amatlaşdyrmak;
- 2) işleýän, durky abatlanýan we taslanylýan prosesleriň we kärhanalaryň daşky gurşawa ýetirip biljek otrisatel täsirini ýüze çykarmak, baha bermek we çaklamak;
- 3) adamyň saglygyna howp salýan, tebigy we antropogen ulgamlara otrisatel täsir edýän tehnologiýa prosesleri wagtynda ýüze çykarmak we düzeltmek.

I.2 Ekologiki baglanşyklar we deňagramlyklar

Tebigatda ähli zat özara baglanşykly we özara şertlendirilendir. Birmeňzeş ekoulgamlary öwrenmekde, olaryň tebigy ýagdaýyny üpjün etmekde ähli ekologiki ähmiýetli

funksiýalary saklap, toplumlaýyn seretmek örän wajypdyr. Ekologiki baglanşyklary, durnukly deňagramlygyg öwrenmeklige ulgamlaryn seretmeseň hiç bir ekologiki meseläni çözmek mümkin däl. Mysal üçin, tokaýda guşlaryň ýok edilmegi tokaýa zyýan ýetirijileriniň howply köpelmegine we netijede tokaýyň ýok bolmagyna getirýär. Tokaýyň ýok bolmagy bolsa, ýerasty suwlaryň derejesiniň peselmegine, derýalaryň suwunuň pese düşmegine we ş.m. getirýär.

Zyýan ýetirijileriň zäherli himikatlara hem çalt öwrenişýänligi belli. Bu ýagdaýda peýdaly mör-möjekler hem doly ölýär, zäherlenen mör-möjekleri iýen guşlar, soňra bu guşlardan iýmitlenýän ýyrtyjy haýwanlar ölýär we ş.m. Tilki, köplenç, meýdan syçanlary bilen iýmitlenýär. Bir ýylyň dowamynda bir tilkiniň iýýän syçanlary ösdürilip ýetişdirilen hasylyň 1 tonnasyny saklamaga mümkinçilik berýär. Diýmek, bir tilkiniň ölmegi ösdürilip alnan dänäniň mukdarynyň 1 tonna azalmagyna getirýär.

Aýdylanlardan gelip çykyşy ýaly, adam diňe tebigatyň kanunlaryny bilen ýagdaýynda, döwrebap ekologiýanyň nazary esaslaryny doly öwrenen ýagdaýynda, tebigy baýlyklary peýdaly ulanmagy mümkin. Ýerde ýaşayşy gurnamagyň dürli derejeleriniň arasyndaky madda çalyşygyň çylşyrymly prosesiniň bir basgançagyňy bozmak bilen, ters täsiri on ikinji ýa-da has uzak bolan garaşylmadyk basgançakda görmek mümkin bolýar.

Tebigaty goramak ekologiki prosesleriň manysyny açýar, ekologiki deňagramlygyň mümkin bolan bozulmalaryny önünden görmäge, ony dikeltmek boýunça dogry we netijeli çözümleri kabul etmäge kömek edýär.

I.3 Daşky gurşawa ýetirilýän antropogen täsir

Janly organizmlere täsir edýän ekologiki faktorlar köp dürli bolup, peýdaly we zyýanly, ogranizmiň ýaşamagyna we köpelmegine päsgel berýän we ýardam edýän bolup bilýär.

Ekologiki faktorlar biotiki (janly organizmleriň biri-birine edýän täsiri), abiotiki (jansyz tebigatyň janly organizme göni we kese täsiri) we antropogen (adamyň döredijiliginiň netijesinde tebigatyň beýleki görnüşleriň ýaşayyş gurşawy hökmünde üýtgedilmegi ýa-da beýleki görnüşleriň ýaşayyşyna gönüden-göni täsir etmegi). Adam ewolýusiýa prosesinde awçylygy, oba hojalygy, senagaty, transporty özleşdirmek bilen planetadaky tebigy şertleri üýtgetdi. Şu wagt Ýer örtügi we organizmleriň dürli görnüşleriniň ýagdaýy tebigata ýetirilýän antropogen täsir bilen kesgitlenýär. Biologiki obýekt hökmünde adam köp derejede fiziki gurşawa bagly. Onuň ýagdaýynyň ýaramazlaşmagy adamyň saglygyna we işe ukyplylygyna täsir edýär.

Önümçilik güýçleriniň ösmegi we hojalyk işiniň giňeldilmegi bilen adamyň daşky gurşawa täsiriniň ýaramaz netijeleri has köp duýulýar. Şu wagt adamyň tebigata ýetirýän ýaramaz täsiri köplenç ekologiki ulgamlarda, biosferanyň proseslerinde garaşylmadyk netijelere getirýär.

Nebiti gaýtadan işleýän, nebitimiýa önümçilikleriň tebigy gurşawa ýetirýän zyýany has ýiti duýulýar, olaryň zyňyndylary daşky gurşawyň hapalaýjy çeşmesi bolup durýar. Zyňyndylaryň sebäbi – tehnologiki enjamlaryň açyk meýdanda ýerleşmegi, enjamlaryň hermetikliginiň bozulmagy, arassalaýjy desgalaryň kanagatlanarly işlemeýänligi bolup durýar. Ondan başga-da atmosferany haryt nebit önümleri hem hapalaýar, zyňyndylar bilen atmosfera kanserogen häsiýetlere eýe bolan ulanylan mineral ýaglary hem düşýär.

Atmosfera howasyny transport zyňyndylary hem hapalaýar. Hereketlendirijileriň tüsse gazlarynda uglerodyň oksidi, uglewodorodlar, azodyň oksidleri, kanserogen maddalar (benzpiren) saklanýar. Howanyň awtomobil zyňyndylaryndan, nebiti, gazy gaýtadan işlemek önümçilikleriniň fakellerinden, nebitiň, gazyň çykarylyşynyň fakellerinden uglerodyň ikili oksidi bilen hapalanmagy “parnik” efektini döredýär, netijede

ýaýrama we Günün ýagtylygyny serpmе peselýär, diýmek, atmosferanyň gyzmagy mümkin bolýar.

Nebiti, gazy gaýtadan işleýän senagatlaryň akyndy suwlarynyň derýalara we howdanlara zyňylmagy suwuň hapalanmagyna getirýär. Suw has köp hapalanan ýagdaýynda bakteriýalaryň ösmegi we köpelmegi üçin kislorodyň ýetmezçiligi duýulýar, himiki hapalaýjylar bakteriýalaryň ýok bolmagyna getirýär. Gurşunyň, sumabyň, radiativ maddalaryň birleşmeleri; organiki hapalaýjylar we üst işjeň maddalar, şol sanda ýuwujy serişdeler, gerbisidler we ş.m. howply hapalaýjylar bolup durýar.

Deňizde tankerleriň ýarylmagynyň we guýulardan nebitiň zyňylmagynyň hasabyna deňizler we ummanlar nebit bilen hapalanýar. Dunýa ummanyna her ýylda, ylaýtada, nebit daşalanda, tankerler arassalananda, ýüklenende we boşadylanda 5mln. tonna nebit düşýär.

Esasy antropogen faktorlaryň biosferada ilatyň saglygyna täsiriniň shemasyny şu görnüşde şekillendirmek bolýar:

Faktor → biosferanyň elementleriniň häsiýetleriniň üýtgemegi → geofiziki we geohimiki netijeleri → ekoulgamyň funksionirlenmeginiň bozulmagy → adamyň saglygyna täsiri → sosial netijeler.

Adamy tebigata edýän antropogen täsirini birnäçe toparlara bölüp bolýar:

I. Fiziki we himiki aktiv maddalaryň biosfera zyňylmagy:

- atmosferanyň (biosferanyň) elementleriniň hapalanmagy we düzüminiň hem-de häsiýetiniň üýtgemegi;
- suw we ýer ekoulgamyň üýtgemegi, olaryň durnuklylygynyň bozulmagy;
- adamyň saglygynyň erbetleşmegi, durli keselleriň ýüze çykmagy we işe ukyplylygynyň peselmegi.

II. Biosfera inert materiallaryň zyňylmagy:

- biosferada elementleriň düzüminiň üýtgemegi (aerozollar we freonlar);
- tehnogen aýlanşygyň bozulmagy;

- ekoulgamyn durnuklylygynyň bozulmagy.

III. Atmosferanyň ýylylyk bilen hapalanmagy:

- elementleriň düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegi;
- biologiki däl tebigy resurslaryň aşa ýaýradylmagy we

üýtgemegi;

- genetik fonduň üýtgemegi (genetiki efektler);
- genetiki funksiýalaryň üýtgemegi.

IV. Ösümlikleriň guramagyna getirýan fiziki täsirler:

- biotanyň üýtgemegi, topragyň eroziýasy;
- ösümlik örtüginin kemelmegine getirýan duzlaşmak;
- populýasiýalaryň sanynyň azalmagy;
- görnüşleriň mukdarynyň üýtgemegi;
- adamyň ýaşayşynyň dowamlylygy we ilatyň sanynyň

ösüş depgininiň peselmegi;

- jemgyýetiň ösüşiniň bozulmagy.

V. Biologiki täsirler:

- gury ýeriň we topragyň üstüniň üýtgemegi;
- tebigy geohimiki siklleriň bozulmagy;
- önelgeligiň pese gaçmagy;
- ýeriň üstüniň degradasiýasynyň ýüze çykmagy.

VI. Tebigy baýlyklaryň alynmagy we ýok edilmegi:

- biosferanyň elementleriniň geofiziki häsiýetleriň

üýtgemegi;

- biogeohimiki aýlanşyklaryň bozulmagy;
- tebigy baýlyklaryň azalmagy we olaryň gaýtadan

dikelmek ukybynyň ýitmegi.

VII. Maddalaryň tertipleşdirilen antropogen akymy:

- biosferanyň elementiniň häsiýetleriniň üýtgemegi;
- biogeohimiki siklleriň bozulmagy;
- biosferanyň häsiýetiniň üýtgemegi.

II. NEBITGAZ ÖNÜMÇİLİKLERİNİN İNŽENERÇILIK EKOLOGIÝASY

II.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek senagatynyň tebigy gurşawa edýän zyýanly täsiri

Türkmenistanyň nebitgaz toplumynyň obýektleriniň köpüsi ýurduň günbatorynda we gündogarynda jemlenendir. Olara nebit we gaz kärhanalary, buraw diňleri, gaz we nebit geçirijileri, nebiti gaýtadan işleýän zawodlar, nebit ammarlary we beýlekiler degişlidir. XX asyryň 90-njy ýyllarynyň ikinji ýarymyndan uglewodorod baýlyklarynyň alnyşynyň, gatadan işlenilişiniň we nebit önümleriniň eksport edilmeginiň artdyrylmagy ähli önümçiligiň güýçlendirilmegine getirdi.

Nebitgaz toplumynyň önümçiliginiň ähli tapgyrlarynda gözleg-barlag işlerinden başlap uglewodorodlary gaýtadan işlenilmegine we saklanylmagyna çenli, tehnologiýa prosesleri töwerekdäki gurşawa täsir edýär.

XX-asyryň soňky baş ýylynda dünýä möçberinde nebitgaz toplumynyň kärhanalary her ýylda atmosfera 198 müň tonnadan 1356 müň tonna çenli material çykaryp “zyňýardy”. Şu döwrüň içinde atmosfera 1 mlrd m³ ugurdaş gaz hem zyňyldy. Gündogar Türkmenistanyň kükürtli gaz ýataklarynda alnyp barylýan işler has hem howsala döredýär, ol ýerlerde gaz alnanda uglewodorod gaz bilen birlikde töwerekdäki gurşawa örän zäherli kükürtli andigrid, ýakyjy enjamda (fakel desgalary) ýanyp ýetişmedik ýagdaýynda kükürtli wodorod hem zyňylyp taşlanýar.

Nebiti gaýtadan işleýän senagaty tebigy gurşawynyň umumy hapalanmagyna has täsir edýän önümçiligiň pudaklaryna degişli bolup durýar. Howa howuzynyň hapalanmagy boýunça, ol elektroenergetika, reňkli we gara metallurgiýa, kommunal hojalyk we gurluşyk materiallary önümçiligi ýaly senagat pudaklaryndan soň olar altynjy ýeri

eýeleýärler. Suw howdanlarynyň hapalanmagy boýunça bolsa, ol oba hojalygyndan soň ikinji ýerde durýarlar.

Göni hapalanmanyň möçberi gaýtadan işlenilýän nebitiň göwrümine we olaryň hiline, şolar ýaly hem nebiti gaýtadan işlemegiň ulanylýan usullaryna, enjamlarynyň tehniki ýagdaýyna we ony ulanmagyň medeniýetine bagly bolýar. Nebitiň çylşyrymly himiki düzümi we olardaky saklanýan birleşmeleriň dürlüligi olara gaýtadan işlemegiň usullarynyň, ugurlarynyň, dürli tehnologiýa prosesleriniň uly mukdarynyň ulanylmagynyň gerekdigini kesgitleýär. Bu prosesler reagentleriň eredijileriň we beýleki himiki maddalaryň uly göwrüminiň ulanylmagy bilen katalizatoryň gatnaşmagynda nebitiň aýratyn komponentleriniň destruktiwizasiýasy bilen, ýokary we pes basyşly we temperaturaly prosesler bilen baglansykly.

Nebitiň we onuň ýarym önümleriniň gaýtadan işlenilýän proseslerinde energiýanyň dürli görnüşleri ulanylýar, suw we howa köp mukdarda harçlanýar. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlar haryt we goşmaça önümleriň nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň düzümine köplenç girýän ýa-da olaryň gapdalyndaky meýdançalarda ýerleşýän nebitimiýa, himiýa kärhanalary we önümçilikleri üçin çig mal bolup hyzmat edýän komponentleri we ýarym önümleri almak üçin oňnat ýokary kuwwatlykly gurulýar. Netijede zawod diňe hapalaýjy maddalaryň köp zyňylmagynyň çäsmesi bolman, olaryň köp dürlüligi bilen hem tapawutlanýar.

Bu maddalaryň hemmesini sanap geçmek, oňa mukdar taýdan baha bermek, olaryň emele gelmekliginiň çeşmelerini we sebäplerini kesgitlemek, hatda bir zawodyň çäginde hem has çylşyrymly mesele bolup durýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň ähli zyňyndylaryny köpçülikleýin we köpçülikleýin däl görnüşlere bölmek bolýar. Tebigaty goramaga gözegçilik edýän guramalaryň we önümçilikde işleýänleriň üns merkezinde nebiti gaýtadan işleýän zawodyň töwereginde gurşawyň

arassaçylyk-gigiýeniki ýagdaýyny kesgitleýji önümçiligiň has howply we köpçülikleýin zyňyndylary we galyndylary bolýar. Önümçiligiň ugruna baglylykda köpçülikleýin hapalaýjylar ýagly kislotalar we spirtler, turşy gudronlar, organiki we organiki däl eredijiler, kislotalar, kükürdiň organiki birleşmeleri, tozan görnüşli kükürt, aromatiki uglewodorodlar, katalizatoryň tozany we başgalar bolup biler. Beýleki zawodlar üçin bu zyňyndylar köpçülikleýin däl bolup biler.

Köpçülikleýin däl zyňyndylar barada aýdylanda tejribede görnüşi ýaly köp ýagdaýlarda olar zawodyň töweregindäki zolaklarda çäkli rugsat edilýän konsentrasiýadan ýokary hapalanmalary emele getirmeyär. Diňe zawodyň territorýasynyň şemalladylmaýan meýdançalarynda we ýapyk jaýlarda ýygnanmaga ukyply ýiti ysly maddalar we käbir himiki birleşmeler olara degişli däl.

Bu aýdylanlar köpçülikleýin zyňyndylara uly üns berilmeyär diýmekligi aňlatmaýar, ýagny olaryň ýüze çykarylmagy boýunça barlaglaryň toksikologiki täsiriniň kesgitlenilmegini hem-de olaryň zyýansyzlandyrylmagy boýunça çäreleriň ölçenip düzülmegi ýaly işleriň geçirilmegini aňladýar. Birinjiden, önümçiligiň belli üýtgemeginde ýa-da awariýa ýagdaýlarynda köpçülikleýin bolmadyk hapalanmalar köpçülikleýin bolup biler; ikinjiden, dürli maddalaryň we olaryň utgaşmalarynyň toksikologiki täsiriniň öwrenilmegine görä täze hakykatlaryň ýüze çykmagy we biosferanyň arassalygyna edilýän talaplaryň has artmagy mümkin. Nebiti gaýtadan işleýän senagaty üçin položitel we otrisatel täsir köpçülikleýin zyňyndylaryň azaldylmagy boýunça zerur çäreler ornaşdyrylanda ähli beýleki hapalaýjylaryň hem zyňyndylarynyň azalmagy bolup durýar.

Nebiti gaýtadan işlemek prosesini amala aşyrmakda daş-töweregi senagat galyndylary bilen göniden-göni hapalamak bilen bir hatarda, nebiti gaýtadan işleýän senagatyň kärhanalary motor we peç ýangyçlarynyň uly mukdaryny taýýarlap, atmosferanyň hapalanmagynyň umumy fonuna gytaklaýyn

täsirini ýetirýärler; ýangyç ýakylanda howa howuzy aromatiki uglewodorodlary, kükürt, smola, gurşun, wanadiý, nikel, azot we beýleki maddalary özlerinde saklaýan tüsse gazlary bilen hapalanýar. Mundan başga-da, nebit ýangyçlary öndürilende, saklananda, daşalanda we guýulanda bugarmaga ukyplydyr. Bu ukyplylyk nebit önümlerinde saklanýan ýeňil fraksiýalaryň buglarynyň düzümine we basyşyna bagly bolup, olaryň öndürilişiniň tehnologiýasy bilen kesgitlenýär. Şeýlelikde, ýokarky beýan edilenlerden belli bolşy ýaly, tebigy gurşawy hapalamakda nebiti gaýtadan işleýän senagatyň paýy has uly.

Nebiti gaýtadan işlemek birnäçe doýgun we doýgun däl uglewodorodlaryň zyňnydy hökmünde emele gelýän çeşmesidir. Nebiti gaýtadan işlemegiň esasy prosesleri: nebiti bölmegiň atmosfera-wakuum kowma, riforming, alkilirlleme, izomerzasiýa, polimerzasiýa kondensirlenmedik uglewodorodlaryň howa gurşawyna zyňnylyan çeşmeleridir. Esasy önümçilik proseslerinde ulanylan we regenerasiýa edilýän katalizatorlar aldegidleriň we beýleki birnäçe hapalaýjylaryň zyňnlymagyna getirip bilýär. Şeýle hem katalizatorlaryň üstünde emele gelýän koks gatlagy ýakylýp aýyrylanda düzüminde uglewodorodlary, uglerodyň oksidini, azodyň oksidini we kükürdiň oksidini saklaýan zyňnydy gazlar bölünip çykýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodyň ähli taşlandylaryny köp mukdarlylara we az mukdarlylara bölmek mümkin. Öndürijileriň we tebigaty goramak edaralarynyň ünsi esasan nebiti gaýtadan işleýän zawodyň töwereginde, töweregiň sanitar-arassaçylyk ýagdaýyny kesgitleýji, önümçiligiň has howply bolan taşlandylaryna we galyndylaryna çekilýär. Bulara uglerod okisi, kükürt dioksidi, kükürt wodorod, azot oksidi, uglewodorodlar, fenol, ammiak, mineral duzlar, ýagly kislotalar we eredijiler, kükürdiň organiki birleşmeleri, tozan görnüşindäki kükürt, aromatiki uglewodorodlar, katalizator tozany, akyndy suwlar, şlamlar we nebit hapalary degişlidir.

Nebiti gaýtadan işleýän we nebithimiýa senagaty halk hojalygyny suwy köp sarp edýän pudaklarynyň biri bolup durýar, ýöne suwuň köp mukdary önümleriň akymalaryny sowatmak we kondensasiýa etmek üçin ulanylýar. Käbir tehnologiýa proseslerde suw erediji ýa-da reagent hökmünde ulanylýar. Suw, belli bir önümçilik siklinden geçenden soň belli bir üýtgeşmelere degişli bolýar ýa-da ýitýär. Emele gelýän akyndy suwlar ereýän we eremeýän, organiki we organiki däl maddalary, şol sanda zäherli maddalary özünde saklaýar.

II.2 Nebiti we gazy gaýtadan işleýän önümçilikleriň galyndylary bilen daşky gurşawyň hapalanma çeşmeleri

Nebit we gaz senagatlary daşky gurşawy we onuň aýratyn obýektlerini hapalama boýunça potensial howply bolup durýar. Olaryň daşky gurşawyň esasy düzüjilerine (howa, suw, toprak, ösümlik we haýwanat dünýäsi, adam) mümkin bolan täsiri tebigy uglewodorodlaryň we olar bilen çykýan ugurdaş garyndylaryň zäherliligi bilen, tehnologiýa proseslerinde ulanylýan himiki maddalaryň örän köpdürliligi bilen, şeýle hem nebitiň gazyň gazylyp çykarylyşynyň, taýýarlanylýşynyň, daşalmagyň we gaýtadan işlenilişiniň görümleriniň artdyrylmagy, dürli niýetler üçin giňden ulanylýanlygy bilen düşündirilýär.

Tebigy gurşawyň hapalanma çeşmelerini toparlara bölüp bolýar:

- a) emele gelşi boýunça – tebigy ýa-da antropogen (umumy göwrümiň 90%-ti);
- b) hapalaryň barýan ýeri boýunça – kontinental, deňiz we atmosfera;
- c) wagt alamaty boýunça – hemişelik, bir saparlaýyn, pursatlaýyn, tötänden;
- d) wagt-giňişlik alamaty boýunça – hasaba alnan we hasaba alynmadyk;

Nebit senagatynda ähli tehnologiki prosesler degişli şertlerde tebigy ekologiki ýagdaýy bozup bilýär. Nebit, nebitiň uglewodorodlary howa, suwa, topraga, ösümlük we haýwanat dünýasine, adama howply täsir etmäge ukyply. Olar köp mukdarda howdanlara we beýleki tebigy obýektlere düşüp bilýär: burawlamada we awariýada nebitiň fontan emele getirmeginde; transport serişdeleriniň awariýalarynda; suw, nebit we önüm geçirijileriň näsazlyklarynda; guýularda we tehnologiki enjamlarda germetikligiň bozulmagynda; arassalanmadyk akyndy suwlaryň ýerüsti howdanlara we bugarma meýdanlaryna zyňylmagynda. Nebiti we gazy taýýarlamakda, saklamakda, daşamakda daşky tebigy gurşawyň üznüksiz hapalanmagy enjamlardaky birleşmelerde, salniklerde, zadwižkalarda, turbageçirijileriň bozulan ýerlerinden uglewodorodlaryň syzyndysy sebäpli ýüze çykýar. Nebit we nebit önümleri saklanýan rezerwuaryň suwuň täsiri netijesinde poslamagynda hem syzyndylar tebigy obýektleriň hapalanmagyna sebäp bolýar.

II.3 Zyýanly maddalaryň görnüşleri we olaryň ekologiki howplulygy

Adamyň öýken, deri, onkologiýa keselleriniň we başga patologiýanyň howanyň hapalanma derejesi we häsiýeti bilen baglanşyklylygyna köp sanly ylmy barlaglar şaýatlyk edýär. Çagalaryň keselleriniň atmosfera howasynyň kükürtli gaz bilen hapalanma derejesi bilen baglanşyklylygy anyklandy. Adam organiziminiň dürli kesellerini ýüze çykarýan gaz halyndaky maddalar we birleşmeler:

- kükürtli gaz;
- kanserogen maddalar;
- uglerodyň oksidi;
- sulfat aerosollary;
- uglewodorodlar.

Hapalanan howanyň ösüliklere ýetirýän täsiriniň häsiýeti we çuňlygy atmosfera howasynyň düzümine we gurluşyna, hapalaýjy maddalaryň häsiýetine we konsentrasiýasyna bagly bolýar. Ösümlikleriň ähli görnüşleri kükürdiň ikili oksidiniň täsirine duýgur. Kükürt saklaýan maddalardan ösümlikler üçin iň howplysy kükürtli gaz. Merkaptanlar we kükürtli wodorod olara hiç-hili täsir etmeýär. Ösümlikleriň atmosfera fotooksidantlary bilen täsirleşmesi örän çylşyrymly we entäk doly öwrenilmedik. Ösümlikleriň hapalaýjy maddalara duýgurlygynyň ir ertir ýokary bolýanlygy anyklandy.

Turşy ýagyşlaryň esasy düzüjisi – kükürdiň ikili oksidi we azodyň oksidleri bolup durýar. Bu maddalar howa düşüp 200 m beýiklikde 2-4 gije-gündiziň dowamynda atmosfera kislorody bilen reaksiýa gatnaşyp suwsuz kükürt we azot kislotalaryny emele getirýär. Barlaglar boýunça turşy ýagyşlaryň emele gelmegi 60% kükürdiň ikili oksidine we 40% azodyň oksidlerine paýlanýar. Turşy ýagyşlar topragy zäherleýär, hasyly zaýalaýar, tebigy ýadygärlikleri dargadýar, miweleriň we bakjalaryň ähli görnüşlerine zyýan ýetirýär. Turşy ýagyşlar binalara, desgalara we enjamlara, ähli metall tekizliklerine hem zyýan ýetirýär. Turşy ýagyşlar meselesi ekologiýada global meseleleriň biri bolup durýar.

II. 4 Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň tebigy gurşawa edýän zyýanly täsirini azaltmak

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň daşky gurşawa edýän täsirlerini azaltmak üçin dürli usullar ulanylýar. Olardan birnäçesini sanap geçmek bilen kärhanalarda bu ugurda ulanylýan ugurlaryny belläp geçeliň:

- kükürdiň ikili oksidiniň zyňyndylaryny azaltmak. Onuň üçin katalitiki kreking desgalary üçin çig mal bolup durýan wakuum gazoýly öňürti gidroarassalamaga degişli edilmeli. Gidroarassalamakda çig maldan kreking prosesinde termiki

çydamly kükürtli birleşmeler aýrylmaýar. Netijede, kükürdiň ikili oksidiniň zyňyndylary gidroarassalanan çig maldan umumy kükürdiň aýrylmagyna proporsional däl. Katalitiki krekingle takmynan çig malda saklanýan kükürdiň 50%-di kükürtli wodoroda öwrülýär, 45% suwuk önümlerde galýar we 5% koksa geçýär we ýakylanda kükürt oksidi görnüşinde bölünip çykýar. Regenerasiýa tapgyrynda kükürt oksidini baglaşdyrýan krekingleň seolit katalizatorlarynyň düzümine ýörite goşundylar goşulýar. Emele gelen kükürtli birleşmeler reaktora düşüp, kükürtli wodorody emele getirip dargaýar. Bu usul bilen kükürdiň oksidiniň zyňnylmagyny 80-90% azaldyp bolýar;

- alow gazlarynda oksid zyňyndylaryny azaltmak. Nebiti gaýtadan işleýän kärhanalaryň köpüsünde fakel desgalarynyň gazlary gaýtadan peýdaly ulanylmaýar. Maglumatlara görä alow ulgamyna barýan gazyň mukdary aýry zawodlarda gaýtadan işlenilýän çig malyň umumy mukdarynyň 0,3% - 0,5%-ni düzýär. Zawodlarda esasan iki fakel ulgamy gurulýar: 0,2 MPa çenli basyşda işleýän tehnologiýa obýektlere we desgalara hyzmat edýän pes basyşly ulgam we 0,2 MPa-dan ýokary basyşda işleýän desgalary we sehlere hyzmat edýän ýokary basyşly ulgam. Alow gazanynyň hiliniň yzygiderli analizi ýörite gazanlara ýakylmak üçin ýa-da soňundan gazy fraksiýalara bölmek desgasyňa bermek üçin gazgolderde ýygnaýan ýagdaýlarynda gerekli bolýar. Ýangyç gazynyň alowa zyňnylmagyny aýyrmak üçin aşakdaky usullar teklipl edilýär: ýangyç ulgamlarynda basyşy durnuklyndyrmaly, gaz ýangyjynyň dürli komponentlerini ýangyç ulgamlarynda basyşy sazlamak üçin ulanylmaly, suwuk ýangyjyň gaz görnüşli ýangyja geçmeginiň we tersine geçirilmeginiň awtomatiki ulgamyny ornaşdyrmak.

III ÇIG Maly we Energiýany Rejeli Ulanmak

III.1 Galyndysyz we az galyndyly tehnologiýa

Daşky gurşawy senagat kärhanalarynyň ýaramaz täsirinden goramak meselesiniň düýpli çözgüdi galyndysyz we az galyndyly tehnologiýanyň giňden ulanylmagydyr. **Galyndysyz tehnologiýa** – bu önümi öndürmegiň çig maly we energiýany **çig mal resurslary – önümçilik – sarp etmek – ikilenji çig mal resurslary** aýlawynda rejeli we toplumlaýyn ulanýan we daşky gurşawa ýetirýän islendik täsiriniň onuň kadaly funksionirlemegini üýtgetmeýän usuly. Bu kesgitlemede üç esasy düzgünnamany bölüp çykarmak bolýar:

- galyndysyz önümçiliginiň esasy maddalaryň aýlanşygynyň aňly-başly guralynan we adam tarapyndan sazlanýan tehnogen aýlanşygy;
- çig malyň ähli komponentlerini hökmany suratda toplumlaýyn ulanmak, energetiki resurslarynyň potensialyny mümkin bollugyndan maksimal ulanmak;
- galyndysyz önümçilik, daşky gurşawa gös-görtele täsir ýetirýär, ýöne onuň kadaly funksionerlemegini bozmaýar, diýmek, oňa zyýan ýetirmeýär.

“Galyndysyz tehnologiýa” adalgasynyň şertliligini bellemek gerek, sebäbi energiýanyň termodinamiki esaslandyrylan ýitgisiniň önümi almak we çig maly, taýýar önümi almak bilen, doly gaýtadan işlemegi üpjün etmek mümkin däl. Şol sebäpli soňky döwürde dürli adalgalar ulanylýar – „resurslary tygşytlaýat tehnologiýa”, „ekologiki zyýansyz tehnologiýa”, „az galyndyly tehnologiýa” we ş.m.

Az galyndyly tehnologiýa – bu önümi öndürmegiň daşky gurşawa ýetirýän täsiriniň sanitar-arassaçylyk kadalarynyň derejesinden ýokary bolmaýan görnüşi, we onda çig malyň we materiallaryň bir bölegi tehniki, guramaçylyk we ykdysady sebäplere görä ulanylmaýan galyndylara öwürlip uzak wagtlaýyn ýygnaýp saklanymaga ugradylýar. Az galyndyly önümçiligi gurnamagyň wajyp şerti – ulanylmaýan

galyndylaryň we ilki bilen zäherli zalyndylaryň zyýansyzlandyrylmak ulgamynyň bolmagy. Onda-da galyndylaryň daşky gurşawa edýän täsiri rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýalardan ýokary bolmaly däl.

Galyndysyz we az galyndyly tehnologiýalar düşüňjeleri tebigy baýlyklar, çig maly toplumlaýyn gaýtadan işlemek, resurslary rejeli ulanmak, goşmaça önümler, önümçilik we sarp etmek galyndylary, ikilenji maddy serişdeler, ikilenji energoresurslar, ykdysady zyýan ýaly düşüňjeler bilen baglanşykly.

Çig maly toplumlaýyn ulanmak – çig malyň we önümçilik galyndylarynyň düzümindäki peýdaly komponentleriň ählisini has doly, ykdysady taýdan dogry peýdalanylmagy. Çig malyň peýdaly komponentlerini bölüp almagyň we ulanmagyň derejesi tehnikaýyň ösen derejesine we jemgyýetiň komponentlere bolan talabyna bagly bolýar. Çig maly toplumlaýyn ulanmak önümçiligiň netijeliligini ýokarlandyrýar, önümiň dürlüligini we göwrümini artdyrmagy üpjün edýär, özüne düşýän gymmatyny peseldýär, çig mal ammarlaryny gurmak üçin çykdajyny azaldýar, daşky gurşawyň hapalanmagynyň önümi alýar.

Çig maly fiziki-himiki gaýtadan işlemek prosesinde önümçiligiň esasy önümleri bilen bir hatarda önümçilik prosesiniň maksady bolmadyk, ýöne, köplenç, taýýat haryt önüm hökmünde ulanylyp bolýan goşmaça önümler hem emele gelýär. Bu önümlere hem dürli standartlar, tehniki şertler we tassyklanan bahalar bolýar. Goşmaça önümi önümçilikde ulanmak üçin saýlap almak ýa-da gaýtadan işlemek ykdysady taýdan özüni ödemeyän bolsa, ony ýangyç hökmünde ulanýarlar.

Önümçilik galyndylary – çig malyň, materiallaryň we ýarym önümleriň maksatlaýyn önümi öndürmek prosesinde emele gelýän, bölekleýin ýa-da doly öz hilini ýitiren we standartlara laýyk gelmeýän galyndylarydyr. Bu galyndylary

öňürti işläp ýa-da işlemän önümçilikde ýa-da sarp etmekde ulanyp bolýar.

Sarp etmegiň galyndylary – önümi ulanmak prosesinde emele gelyän we dikeldilmegi ykdysady taýdan maksadalaýyk bolmadyk ulanşykdan galan materiallar ýa-da dürli hatarda çykan önümler. Sarp etmegiň galyndylary çig mal ýa-da oňa goşundy hökmünde ulanylyp biliner.

Ikilenji maddy serişdeler – önümi öndürmek üçin esasy ýa-da goşmaça material hökmünde ulanylyp bilinjek önümçilik we sarp etmek galyndylaryň jemi.

Ikilenji energiýa serişdeleri – tehnologiki desgalarda emele gelyän, kärhananyň özünde ýa-da onuň daşynda energiýa sarp edijilerini üpjün etmek üçin doly we bölekleyin ulanyp boljak goşmaça we aralyk önümleriň, galyndylaryň, önümiň energetiki potensialy bolup durýar. Ikilenji energiýa serişdeleri ýangyç, ýylylyk we mehanikilere bölünýär. Ikilenji energiýanyň ýangyç serişdeleri – bu ýangyç hökmünde ulanylyp bilenjek galyndylar ýa-da goşmaça önümler; ikilenji energiýanyň ýylylyk serişdeleri – tehnologiki peçlerden zyňylýan tüsse gazlarynyň fiziki ýylylygy, maddy akymalaryň, ýylylyk çalyşma enjamlaryndan çykýan sowadyjy suwuň fiziki ýylylygy; mehaniki serişdeleri bolsa– tehnologiki proseslerde emele gelyän (ýa-da ulanylýan) gysylan gazlaryň energiýasy bolup durýar.

III.1.1 Galyndysyz tehnologiýanyň düzgünleri

Galyndysyz önümçiligiň düzgünleri – ulgamlylyk, çig mal we energiýa serişdeleriniň toplumlaýyn ulanylmagy, maddy akymalaryň aýlawlylygy, önümçiligiň daşky gurşawa täsirliliginiň çäklendirilmegi, galyndysyz önümçiligiň gurnalynmagynyň rejeliligi bolup durýar.

Galyndysyz önümçiligiň ulgamlylygy - önümçilik, sosial we tebigy prosesleriň özara baglanyşgyny hasaba almak bilen aňladylar.

Çig mal we energiýa resurslaryny toplumlaýyn ulanmak - bir topluma ýygnaýlmagy we pudakara birleşdirilmegi amala aşyrmaga mümkinçilik berýär, mysal üçin, territorial-önümçilik toplumynyň çäklerinde bir kärhanalaryň beýleki kärhanalaryň galyndylaryny ulanmak üçin oňaýly şertleriň döredilmegini üpjün edýär.

Maddy akymlaryň aýlawlylygy - (ilki bilen ýapyk gaz we suw aýlawlaryň) we önümçiligiň daşky gurşawa täsiriniň çäklendirilmegi tebigy serişdeleriň goralmagynyň öňüni alýar.

Önümçiligiň daşky gurşawa täsirini çäklendirmek - bu önümçiligiň jemleýji täsiriniň daşky gurşawyň hiliniň üýtgemezligini ýa-da rugsat berilýän çäklerde üýtgemegini üpjün edýän derejesi. Bu dereje galyndysyz önümçiligiň daşky gurşawa edýän täsirini çäklendirýän kriteriýalary hasaplamagyň esasynda goýulmalydyr.

Galyndysyz önümçiligi gurnamagyň rejeliligi - energotehnologiki, ykdysady, ekologiki we durmuş parametrler boýunça bahalandyrylýar we sebitde tebigy resurslar toplumynyň önümçiligiň göwrüminiň artdyrylmagy bilen ykdysady zyýanyň artyrylmagyna getirmejek ýagdaýynda ulanylmagyny göz önünde tutýar.

Galyndysyz önümçiligi taýýarlamakda önümçilik prosesiniň tehnologiki basgançaklaryň we apparatlaryň sanynyň mümkin boldugyndan az bolmagynda, operasiýalaryň utgaşdyrylmagynda (sebäbi bularyň ählisinde galyndylar emele gelýär we çig mal ýitýär) amala aşyrylmagyny hasaba almak zerurdyr.

Galyndysyz önümçiligi döretmek galyndylaryň emele gelmegini minimuma çenli azaltmaga ýa-da haryt önümleri almak bilen olary doly gaýtadan işlemäge mümkinçilik berýän, ekologiki deňagramlygyň bozulmagyny aradan aýyrýan düzgüni boýunça täze tehnologiýalaryň işlenilmegi bilen baglanşyklydyr.

Galyndysyz önümçilik diňe bir önümçilik galyndylarynyň peýdaly ulanylmagyny däl-de sarp etmegiň

galyndylarynyň hem peýdaly ulanylmagyny öz içine alýar, ýagny çig maly köp saparlaýyn ulanmagy üpjün edýän **çig mal resurslary** → **önümçilik** → **sarp etmek** → **ikilenji çig mal resurslary** aýlawynyň döredilmegini öz içine alýar.

III.1.2 Önümçilikleri topluma birikdirmekde nebitiň we gazyň ulanylyşy

Halk hojalygynda tebigy baýlyklary rejeli ulanmak nukdaý nazaryndan çig malyň goşmaça gazylyp çykaryljak mukdaryna deň mukdaryny gaýtadan işlemek proseslerinde tygşytlamak has maksadalaýyk bolýar. Uglewodorod çig malyna bolan talaplaryň artmagyny onuň gaýtadan işlenilmegini çuňlaşdyrmak arkaly, agyr nebit galyndylaryny gaýtadan işlemegiň hasabyna, gaz kondensadynyň, tebigy we ugurdaş gazlaryň uglewodorodlaryny ulanmagyň hasabyna kanagatlandyrmak bolýar.

Uglewodorod çig malyny sarp etmegi amatlaşdyrmak boýunça çäreleri üç topara bölüp bolýar:

- galyndysyz tehnologiýany işläp taýýarlamak; bir başgançakly sinteze esaslanýan täze tehnologiýalary döretmek; birlenji organiki önümleri almak proseslerinde saýlap alyjylygyň çäklendiriji alamatlaryna ýetmek; önümçiligi gurnamagyň görnüşlerini kämilleşdirmek (topluma birikdirmek, integrirlemek);

- uglerodyň oksidinden, wodoroddan, metandan, kislorod saklaýan önümleriň sintezi ösdürmek; suwuklandyrylan nebit gazlaryndan aromاتيكي uglewodorodlary we olefinleri almak usullaryny ösdürmek;

- ikilenji maddy we energetiki resurslary peýdaly ulanmagyň netijeli usullaryny işläp düzmek, nebitimiýa önümçilikleriniň energiýa sarp edililigini 30% hem ýokary peseltjek netijeli energotehnologiki shemalary işläp düzmek.

Territorial-önümçilik toplumyny döretmek ýeke-täk awtomatik dolandyrmak ulgamly özara berk baglanşykly

aralyk rezerwuarlary we aralyk ýarym önümleriň sowadylmagyny hem gaýtadan gyzdyrylmagyny aradan aýyryan, birnäçe önümçilikleriň bir önümçilik meýdançasynda ýerleşdirilmegi bolup durýar. Nebiti gaýtadan işlemekde önümçilik toplumyny döretmegi ulanmak ýangyjyň harçlanmasyny 25-30% çenli azaltmaga, ýanma önümleriň, uglewodorod buglarynyň we kükürtli wodorodyň atmosfera zyňylmasyny iki esse azaltmaga, gurluşyk meýdançalaryny kiçeltmäge mümkinçilik döretdi.

Türkmenbaşydaky nebiti gaýtadan işleýän zawodlar toplumynda döwrebaplaşdyrmagyň birinji tapgyry geçirildi we toplumyň esasy bölümleri häzirki zaman kämil tehnologiýaly we tehnikaly önümçilikleri gurmakdan ybarat boldy. Esasy tehnologiiki toplumlary döwrebaplaşdyrmak hem-de täze enjamlary we önümçilikleri gurmak bilen bir wagtda pudagyň desgalarynyň gurluşygy we tehniki taýdan enjamlaşdyrylmagy alnyp barylýar. Toplumyň energetiki garaşsyzlygyny doly üpjün etmek we desgalaryň doly ygtybarly işlemegini üpjün etmek üçin gaz turbina desgasy, suw süýjediji desgalar, suwy sowatmak üçin gradirnýalar, bug çykaryjy gazanlar hem ulanmaga berildi. Täze tehnologiýalaryň ählisi az galyndyly tehnologiýalaryň talaplaryny doly üpjün edýär we önümçiliklerde çykýan ähli goşmaça önümler, galyndylar peýgaly ulanylýar we haryt önümleri almak bilen gaýtadan işlenilýär, mysal üçin, toplumyň birnäçe önümçiliklerinde işleýän gidroarassalama desgasynda degişli nebit önümlerinden we ýarym önümlerinde bölünip alynýan H_2S -den arassalyk derejesi ýokary bolan kükürdi almak üçin ýörite Klausyň desgasy hem guruldy. Toplumda nebitiň toplumlaýyn ulanylýanlygyna, önümçilikleriň maddy we energiýa akymlary bilen berk baglanşygyny köp mysallary aýtmak bilen subut edip bolýar. Birinji tapgyrda ulanşyga berilen esasy tehnologiiki desgalar we önümçilikler:

- CCR katalizatoryň üznüksiz regenerasiýasy bilen katalitiki riforming abzallar toplumy – bu toplum benzin

fraksiýasynyň gidroarassalamasyny we onuň katalitiki riformingini, katalizatoryň üznüksiz regenerasiýasyny we wodorod bilen doldurma enjamyny öz içine alýar.

- MSCC millisekund katalitiki kreking desgasy – wakuum gazoýly suwuklandyrylan gaza, benziniň ýokary oktanly komponendine we ýeňil gazoýla öwürmek üçin niýetlenen. Iş prosesiniň düýp manysy katalizator bilen çig malyň gatnaşygy dessine (millisekund) bolup geçýänligindedir. Bu desganyň işi toplumda nebiti işlemegiň çuňlygyny tutuşlygyna 66% -den 83% ýetirmäge mümkinçilik berýär.

- Çalgý ýaglary işleýän toplum – prosesiniň täzeliginiň düýp manysy iki basgançakly wakuumda işlemek bilen inçe ýag fraksiýalaryň birnäçesini almakdan we bu fraksiýalary furfurool bilen saýlap arassalamak prosesine, parafinsizlendirmäge we gidroarassalama degişli edip, degişli gatnaşykda özara garyşdyryp we degişli prisadlalary goşup kompaundirlemekden ybarat.

- Polipropilen öndürýän desgasy – desga gatlaýyn termoplastlary, polimer matalary öndürmek üçin polimer örtükleri we süýümleri almaga gönükdirilen poliprolileniň dürli kysymlaryny öndürýär.

- Dizel ýangyjyny gidroarassalama desgasy – ekologiki talaplaryň berkleşmegi we Ýewropa Bileleşigi tarapyndan 2005-nji ýyldan başlap dizel ýangyjynyň düzümindäki kükürdiň mukdaryny çürt-kesik çäklendirilmegi bilen baglylykda ISO 14000 halkara ekologiki ölçeglere laýyk gelýän düýpli galyndysyz desga ekologiki taýdan arassa dizel ýangyjyny öndürmäge mümkinçilik berýär.

Zawodlar toplumyň döwrebaplaşdyrylmagy we durkunyň täzelenmegi çig maly we energiýany has rejeli ulanmak düzgünlerini berk berjaý etmegi üpjün etmek bilen durkunyň täzelenmegi “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasyna” laýyklykda dowam edýär.

IV. ATMOSFERANYŇ GORAMAK

IV.1 Atmosferanyň hapalanma çeşmeleri

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek önümçilikleriniň hapalaýjy çeşmeleri aşakdaky häsiýetleri boýunça toparlara bölünýär:

- zyýanly maddalaryň zyňylýan ulgamyň görnüşi;
- çeşmeleriň ýeliň akymynda ýerleşmegi;
- zyňylýan gazhowa garyndynyň temperaturasy;
- wagt boýunça iş režimi;
- merkezleşdirme derejesi.

Atmosfera zyýanly maddalaryň zyňylýan ulgamyň görnüşine baglylykda hapalama çeşmeleri **tehnologiki** we **wentilýasion** çeşmelere bölünýär. **Tehnologiki** zyňyndylara önümçilik proseslerinde emele gelýän gaz zyňyndylar; enjamlaryň howa bilen üflenilmeginde emele gelýän zyňyndylar; enjamlaryň hoja bilen baglanşdyrylma lýuklaryndan; enjamlaryň birikdirmelerindäki syzyndylar degişli bolýar. Tehnologiki zyňyndylarynda zyýanly maddalaryň konsentrasiýasy ýokary bolýar we köplenç, bu gazlary arassalamak zerur bolýar. **Wentilýasiýa** zyňyndylary – bu mehaniki we tebigy umumy howa çalyşma wentilýasiýanyň we ýerli sorujy wentilýasiýanyň zyňyndylarydyr. Umumy howa çalyşma wentilýasiýasynyň zyňyndylary hapalanan howanyň ep-esli göwrümünde hapalaýjy maddalaryň pes konsentrasiýasy bilen häsiýetlendirilýär. Ýerli sorujy wentilýasiýanyň zyňyndylary häsiýetnamalary boýunça tehnologiki zyňyndylara ýakynlaşýar we olar hem arassalanmaly bolýar.

Ýerleşşi boýunça çeşmeler **beýik** we **pes** bolýar. **Beýik** çeşmelere nokat çeşmeler – 3,5 H_b deň bolan (H_b - turbanyň ýanyndaky binanyň beýikligi) degişli. **Pes** çeşmelere bolsa zyňyndynyň netijeli beýikligi binanyň üstündäki ýa-da

arkasyndaky howanyň aýlaw zolagyndan pes bolan çeşmeler degişli bolýar.

Hapalanan gazhowa garyndysynyň çykarylyş usuly boýunça zyňyndylar **kanal şekillindäki** (turbalaryň we şahtalaryň) we **kanal şekillindäki däl** (fonarlardan zyňylýan zyňyndylar, enjamlaryň seplenmelerinden we birikdirmelerinden syzyndylar, aýyk tekizlikden suwuklygyň bugarmagy) görnüşlere bölünýär. **Kanal şekillindäki** zyňyndylary arassalap we barlap bolýar. **Kanal şekillinde bolmadyk** çeşmeleri, düzgün boluşy ýaly, arassalamaýarlar we olary barlamak kyn bolýar. Zyýanly maddalaryň syzyp çykýanlygyny barlamak üçin aýyk meýdanda ýerleşýän enjamlaryň germetikligini wagtal-wagtal barlaly bolýar.

Atmosfera barýan gazhowa zyňyndylaryny temperaturasy boýunça **örän gyzgyn** $\Delta t = t_2 - t_{dg} > 100^\circ\text{C}$, **gyzgyn** $20^\circ\text{C} < \Delta t < 100^\circ\text{C}$, **gowşak gyzdyn** $5^\circ\text{C} < \Delta t < 20^\circ\text{C}$, **izotermiki** $\Delta t = 0^\circ\text{C}$ we **sowadylan** $\Delta t < 0^\circ\text{C}$ zyňyndylary tapawutlandyrýarlar.

Iş režimi boýunça zyňyndylar **hemişe hereket edýänlere** we **bir saparlayýn**, ýagny gysga wagtyň dowamynda zyýanly maddalaryň köp mukdarynyň zyňylmagy, görnüşlere bölünýär. Merkezleşdirilme derejesi boýunça zyňyndylar **merkezleşdirilen** (bir ýa-da iki turba ýygnalan) we **merkezleşdirilmedik** (her tehnologiýa agregatdan özbaşdak zyňyndy) görnüşlere bölünýär.

Zyýanly maddalaryň zyňyndylary **gurnalan** we **gurnalmadyklara** bölünýär. **Gurnalan** zyňyndy – bu gaz çykarma ulgamyndan bölünip çykýan ýerinden çykarylýan zyňyndylar, bu ýagdaýda olaryň gaztozantutujy enjamlar bilen arassalanmagyna mümkinçilik döreýär. Nebiti gaýtadan işleýän we nebitimiýa kärhanalarynda gurnalan zyňyndylaryň esasy çeşmeleri – tehnologiýa peçleriň, ýylylyk elektriki merkezleriň, kotelnýalaryň tusse turbalary; gazmotor kompressorlarynyň, paroežeksion desgalaryň, katalizatorlaryň generatorlarynyň, elektrofiltrleriň, okislendiriji kublaryň,

guýruk zyňyndylary, siklonlaryň, skrubberleriň, absorberleriň, fakelleriň sweçalary; önümçilik jaýlarynyň wentilýasiýa turbalary we aerasiýa fonarlary, gaplaryň we enjamlaryň howa bilen habarlaşýan gurnamalary, gradirnýalaryň diffuzorlary bolup durýar. **Gurnalmadyk** zyňyndylar – arassalaýjy desgalaryň açyk tekizliklerinde, enjamlaryň seplenmelerinden we birikdirmelerinden syzyndylar, tozgalanýan maddalaryň ambarlarynda emele gelýän zyňyndylar, gaplarda, gradirnýalarda we estakadalarda emele gelýän şertli zyňyndylar hem degişli bolýar.

IV.2 Atmosfera zyňylýan zyýanly maddalar we olaryň howplulygy

Nebitiň, gazyň gazylyp çykarylmagynda, taýýarlanmagynda, daşalmagynda we gaýtadan işlenilmeginde, şeýle hem olaryň ýanmagynda atmosferanyň iň giňden ýaýran hapalaýjysy kükürtli angidrid, kükürtli wodorod, azodyň oksidleri, uglewodorodlar we mehaniki bölejikler bolup durýar. Bu maddalaryň esasy howply zyňyndylary gaplardan nebitiň bugarmagynda, turbaçirijileriň bozulmagynda, tehnologiýa gaplaryň arassalanmagynda, toplumlaýyn taýýarlamak desgalarynda we arassalaýjy desgalarda bolýar.

Uglerodlar kükürtli oksidleri, azot oksidleri, kükürtli wodorod we başga gaz görnüşli maddalar atmosfera düşüp ondan çalt ýaýraýar. Uglewodorodlar suwdaky we toprakdaky mikroorganizmleriň gatnaşmagynda bolup geýýän fotohimiki we biologiki prosesleriň we deňizleriň, ummanlaryň suwlarynda eremeginiň hasabyna atmosfera zyňylýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarynda senagat zyňyndylarynyň umumy göwrümünde atmosfera zyňylýan uglewodorodlaryň, uglerod oksidleriniň we kükürdiň ikili oksidiniň uly paýy bar. Ýöne mukdarlaýyn faktor maddalaryň dürli toksikologiki zyýanlylygyna görä ol ýa-da beýleki

ingradient bilen tebigy gurşawyň hapalanma derejesini kesgitlemek üçin ýeterlikli kriterýa bolup durmaýar.

Hapalaýjy maddalar atmosferada näçe çalt aýrylanda hem olaryň atmosferada saklanýan wagtyny hasaba almaly we onuň esasynda senagat kärhanalarynyň daşyndaky sanitar-gorag zolaklary onuň esasynda hasaplamaly.

Tejribede aýry zyňyndylary azaltmak boýunça çäreler işlenip düzülende, köplenç, olaryň ýakylmagynyň geçirilmegine berilýär. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda, meselem, çykýan gazlar, uglewodorod buglaryň guramaçylyksyz zyňyndylary, ýiti ysly maddalar, bitum desgalaryndan alynýan okislenen howa, kükürtli wodorod ýakylýar. Bir hapalaýjylar ýakylanda ondan zäherli bolan beýleki maddalar emele gelýär. Meselem, uglewodorodlar ýakylanda predel däl uglewodorodlar, uglerod oksidleri, azodyň oksidleri tehniki uglerod, kükürdiň ikili oksidi, kükürtli wodorod, kükürtli uglerod we başgalar bölünip çykýar. Şoňa görä-de zyňyndylary atmosfera howasyny başlangyç howadan az hapalaýar we gaýtadan emele gelýän maddalar az zäherli bolan ýagdaýynda zyňyndylary diňe ýakmaly bolýar.

Howa zyňylýan zyňyndylaryň mukdary

1-nji tablisa

| Maddalar | Rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy, mg/m ³ | 1tonna nebitiň umumy zyňyndysy, kg | Umumy zyňyndydaky maddalaryň paýy, % | Kadaly REAK çenli garmak üçin howanyň göwrümi m ³ ·10 ⁵ |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Uglerodlar | 1,6 | 8,70 | 74,0 | 54 |
| Uglerod oksidi | 1,0 | 1,50 | 12,7 | 15 |
| Kükürdiň ikili oksidi | 0,05 | 1,08 | 9,2 | 216 |
| Kükürtli wodorod | 0,008 | 0,23 | 2,0 | 288 |
| Azodyň ikili oksidi | 0,085 | 0,18 | 1,0 | 21 |
| Ammiak | 0,2 | 0,12 | 1,0 | 6,0 |
| Fenol | 0,01 | 0,014 | 0,1 | 1,4 |

Ýangyç ýakylanda, soňky ýyllarda ylmy-barlag işlerinde täze ösüşe eýe bolan ýangyjyň ýakylmagynyň häzirki zaman nazarýeti hasaba alnyp, taslanan ýokary netijeli enjamlary ulanmaly. Ýöne şu wagta çenli nebiti gaýtadan işleýän zawodlarynyň köpüsinde bu maksat üçin çykyan tüsse gazlarda zyýanly garyndylaryň minimal saklanmagyny we doly ýakylmagyny üpjün edip bilmeýän peçler we ýönekeý alow desgalary ulanylýar.

Uglerodyň oksidiniň we ikili oksidiniň zyňyndylaryň esasy çeşmesi – önümçilik zyňyndylary we senagat ýangyjynyň ýanma prosesi bolup durýar. Uglerodyň oksidiniň köp derejede emele gelmegi zawod peçlerinde ýangyjyň ýanma prosesiniň guramaçylygyna we ýakyjynyň konstruksiýasyna hem-de konstruktiv taýdan ýerine ýetirilmegine bagly. Ýöne tejribede peçleriň bar bolan konstruksiýalarynda awtomatiki gaz analizatorlaryň kömegi bilen onuň berilmegini degişli tertipde sazlanylmadynda we howanyň ýeterlikli artdyrylmagynda tüsse gazlarda uglerodyň konsentrasiýasynyň azaltmagyň mümkinligini görkezýär. Uglerod oksidi dikeltmek we okislendirmek reaksiýalaryň hasabyna aýrylýar.

Uglerod oksidleriniň tüsse gazlarda has azaldylmagyny ýangyç iki basgançakly ýakylanda we ýakyjynyň ýörite gurluşlary ulanylanda mümkin bolýar.

Soňky ýyllarda nebiti gaýtadan işlemegiň prosesleriniň çuňlaşmagy bilen katalitiki kreking giňden ulanylýar, bu desgadan uglerodyň oksidiniň zyňylmagynyň azaldylmagy boýunça çäreleriň işlenilip düzülmegine uly üns berilmelidir.

Uglerodyň ikili oksidi fotosintezde ösümlükler bilen özleşdirilip üýtgedilýär. Ýöne atmosferada CO_2 -niň konsentrasiýasy barha artýar. Bu bolsa Ýerde ortaça temperaturanyň ýokarlanmagyna, ýagny parnik efektine getirmegi mümkin. Atmosfera howasynda CO_2 -niň konsentrasiýasynyň ýokary bolmagy adamda başaýlanma, ysgynsyzlyga, kelle agyrysyna, gan basyşynyň ýokarlanmagyna, dem alyşyň we ýüregiň uruşynyň

bozulmagyna, ýüregiň çalt urmagyna getirýär; has ýokary konsentrasiýalarda bolsa – umumy gowşaklyga, demgysma getirýär; narkotiki we gyjyndyryjy täsir edýär.

Nebithimiýa senagatynda kükürdiň ikili
oksidiniň emele gelýän çeşmeleri
2-nji tablisa

| Proses | Emele gelme çeşmesi |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nebiti gidrokükürtsizlendirme | Gyzdyrmak we katalitiki regenerasiýa |
| Katalitiki riforming | Gyzdyrmak we katalitiki regenerasiýa |
| Katalitiki kreking – flýuid | Öňürti gyzdyrmagyň peji, katalitiki regenerasiýa, uglerodyň oksidiniň gaýtdan peýdalanmagyň gazany |
| Izomerizasiýa | Gyzdyrmak we katalitiki regenerasiýa |
| Alkilirleme | Izoönümler üçin bugardyp-kowma sütüniň gyzdyryjysy |

Uglerodyň oksidi metallaryň üst ýüzüne, ýokary toparyň ösümlikleriniň ýaşayyşyna hiç-hili täsir ýetirmeýär. Onuň ýokary konsentrasiýalary patologiki we fiziologiki üýtgeşmeleri we ölümi ýüze çykaryp bilýär. Bu kelle agyryny, baş aýlanmany, ýürek bulanmany, dem gysmany, haýal dem almany, ölümi ýüze çykarýar. Uglerodyň oksidi gemoglobin bilen bilreşip karboksigemoglobin COHb emele getirýär. Gemoglobiniň uglerodyň oksidi bilen ýakynklygy onuň kislorod bilen ýakynlygyndan 210 esse ýokary bolýar. Ganda COHb-yň emele gelmegi gaýdymly proses bolup durýar. Uglerod oksidinden dem almagy bes etseň ol kem-kemden organizmden çykýar we adamyň gany her 3-4 sagatda onuň deň ýarymyndan arassalanýar. Karboksigemoglobiniň göni täsiri ganyň kislorody geçirmek ukybynyň peselmeginden ybarat.

Kükürdiň oksidi. Kükürt saklaýan nebit we gaz ojaglary hem işlenilende kükürtli gaz, kükürtli wodorod, uglewodorodlar atmosferanyň esasy hapalaýjylary bolup durýar. Nebitiň we kondensadyň köp mukdary bug görnüşinde enjamlaryň we armaturalaryň germetikligi bozulan ýerlerden çykýar. Tehnologiki enjamlardan çykýan gazbug görnüşli maddalary ýörite peçlerde ýangyç hökmünde ulanyp bolmaýan ýagdaýynda we fakel ulgamynda ýakylanda kükürtli anhidrid, gurum we uglerodyň oksidi emele gelip howa gurşawyna zyňylýar.

Kükürdiniň mukdary ýokary bolan nebit önümleri ýakylanda atmosfera kükürtli anhidrid bilen hapalanýar. Atmosferada bu gazyň paýlanylyşy örän tapawutly: senagat zolaklarynda onuň konsentrasiýasy 0,00001-0,0001; oba ýerlerinde 0,000001; deňizler we umanlarda bolsa $10^{-7} - 10^{-8}\%$ deň. Bu deňsizlik kükürtli anhidridiň saklanylmagynyň uzak dowam etmeýänligi bilen we esasy çeşmeleriň senagat zolaklarynda deň paýlanylmaýanlygy bilen düşündirilýär. Kontinental zolaklarda 10 sagadyň dowamynda kükürtli anhidrid troposferada 500 km aralykda ýaýraýar. Atmosfera howasy örän hapalanan bolsa, kükürtli anhidridiň saklanmak wagty we wagt birliginde ýaýrama aralygy birden peselýär.

Atmosferada transformasiýanyň netijesinde kükürtli gaz sulfatlara we kükürt kislotasyna öwrülýär. Kükürdiň ikili oksidi we kükürtli wodorod sulfata çenli okislenip ýeriň üst gatlagynda çökyär, kislota häsiýetlerine eýe bolup, olar dürli materiallara (metal, beton, deri, reňk, gurluşyk materiallary, kagyz, plastmassalar, dokma matalary, tebigy süýmlerden, matalardan we ş.m. alynýan önümler) dardadyjy täsir edýär. Kükürdiň ikili oksidleriniň köp mukdaryny ösümlikler siňdirýär we deňizleriň, ummanlaryň suwunda ereýär. Sulfatlara geçmek reaksiýasy ammiagyň gatnaşmagynda has çalt geçýär. Howanyň çyglylygynyň artmagy bilen kükürt kislotasynyň mukdary artýar.

Kükürdiň ikili oksidi adamyň saglygyna, ösümlik we haýwanat dünýäsine „gyrmak“ ýaly täsir edýär. Atmosferada kükürdiň ikili oksidiniň, mehaniki maddalaryň, azodyň oksidleriniň we uglewodorodlaryň arasynda geçýän fotohimiki reaksiýada dürli aerozollaryň emele gelyänligi sebäpli kükürdiň ikili oksidi howanyň durulygyny peseldýär. Ondan başga-da bu hapalaýjy hasylyň ep-esli azalmagyna getirýär. Nebiti, gazy gaýtadan işleýän zawodlaryň kotelnýalarynda suw bugy alnanda atmosfera tüsse gazlary bilen SO_2 -iň ep-esli mukdary zyňylýar.

Kükürtli wodorod. Kükürtli wodorodyň zyňyndylary esasan tebigy gazy arassalamak we nebiti gaýtadan işlemegiň destruktiv prosesleri bilen kesgitlenýär. Kükürtli wodorod esasan dürli nebit fraksiýalarynyň we gazlarynyň gidroarassalamagynda emele gelýär.

Adama kükürtli wodorodyň 0,008 mg/l konsentraciýasy zyýanly täsir edýär. Zyňyndylar zolagynda onuň mukdary bu konsentraciýadan ep-esli ýokary bolýar. H_2S -iň köp mukdary sulfatlaryň dikelmeginiň köp tebigy proseslerinde emele gelýär. Kükürdiň umumy balansynda kükürtli wodorodyň udel agramy uly. Bu gazyň troposferada, şol sanda tebigy çeşmeleriň töwereginde, fon konsentraciýasy adaty 3-8 mg/m^3 –dan ýokary däl.

Kükürtli wodorod gazylyp alynýan nebitlerde, zawodlara gelyän nebit gaýtadan işlenilende bolmagy mümkin. Nebitde kükürdiň bolmagy onda erän kükürtli wodorodyň bolmagynyň görkezijisi bolup durmaýar, kükürtli we ýokary kükürtli nebitleriň köpüsinde soňkusy bolmaýar.

Nebitde kükürtli wodorodyň bolmagyny diňe nebit gazylyp alnanda, saklananda, daşalanda we gaýtadan işlenilende atmosferanyň mümkin bolan göwrümini kesgitlemän, eýsem, bu operasiýalary geçirmegiň usullaryny hem kesgitleýär. Kükürtli wodorod nebitden başga-da nebit bilen ugurdaş suwlarda hem bolmagy mümkin, soňkylary has aggressiv bolýar we olar bilen iş çalşylanda seresaplylyk

áýratyn çäreleriniň geçirilmegini talap edýär, bular ýaly suwlaryň aýyk suw meýdanlaryna çykarylmagy rugsat berilmeýär.

Kükürtli we ýokary kükürtli nebitler gazylyp alnanda nebitde kükürtli wodorod şol dessine emele gelmeýär. Ýataklar birnäçe ýyllap ulanylandan soň bu hadysany görmek bolýar. Ony gatlakdaky basyşy goldamak üçin nebit gatларында anaerob bakteriýalar saklanýar, ol nebit bilen galtaşyp, biologiki prosesleriň netijesinde nebitiň kükürtli birleşmelerini kükürtli wodoroda öwürmegi mümkin. Kükürtli wodorodyň emele gelmeginiň bu birleşmeleriň termiki çydamlylygyny bagly bolýanlygy sebäpli, nebit gaýtadan işlenilenende onuň fraksiýalaryndan näçe kükürdiň kükürtli wodoroda geçýändigini bilip bolmaýar.

Nebitde saklanýan umumy kükürdiň köp mukdarynyň kükürtli wodoroda öwürülmegi nebit önümleriniň kükürtden arassalanmagyny ýeňilleşdirýär, bular ýaly prosesler gowy işlenen kükürtli birleşmeleri önümden aýyrmak üçin katalizatorlary we wodorody ulanmak bilen çuňňur arassalanma gerekli bolýar (gidroarassalama). Şonda emele gelýän turşy gazlary gaýtadan işlemek çylşyrymly däl.

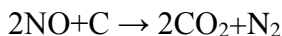
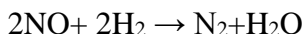
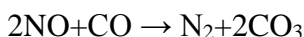
Kükürtli wodorod güýçli nerw-paralitiki zäherdir. Adamyň kükürtli wodorodyň ysyny duýmagynyň başlangyç konsentrasiýasy $0,01-0,03 \text{ mg/m}^3$ deň. Konsentrasiýa 4 mg/m^3 bolanda has ýiti ys duýulýar we 6 mg/m^3 bolanda kelle agyry we gözleriň agyrysy başlaýar. H_2S -iň 10^3 konsentrasiýasyndan dem alnanda zäherlenme şol dessine ýaýrap, adamyň özünden gidip ölmegi bilen tamamlanýar. Kükürtli wodorodyň konsentrasiýasynyň artmagyna adamyň gözleri (gözüň awuşmagy, gyzarmagy, gabaklaryň sallanmagy) indikator bolup durýar. Ondan başga-da kükürtli wodorodyň poslatma agressiwligi ýokarydyr.

Azodyň oksidleri. Azodyň oksidleri ýangyç ýakylanda ýangyjyň düzümindäki azodyň şeýle hem atmosfera howasynyň azodynyň kislorod bilen täsirleşmesiniň hasabyna

emele gelyär. Azodyň oksidleri organiki sintezi, propileniň, metil efiriniň, hloroformyň önümçilikleriniň zyňyndylarynda saklanýar

Ýangyjyň ýakylýan prosesinde azodyň oksidleriniň emele gelmegi ýakylýan zolagyndaky azodyň we kislorodyň konsentrasiýalaryna we reaksiýalaryň wagtyna we temperatura bagly bolýar. Mazut we zawodyň gazy ýakylanda azodyň oksidiniň emele gelmeginde ýangyçda saklanýan azot hem (ýakjy mazutda baglanyşykly azodyň saklanmagy-0,5 % çenli, zawod gazynda-0,1% çenli bolýar) gatnaşýar.

Azot oksidiniň emele gelmegine, ondan başga-da, ýangyçda saklanýan azotly organiki we metalorganiki birleşmeleriň häsiýetiniň we gatnaşygynyň täsir etmegi mümkin. Bug gazanlarynyň tüsse gazlarynda azot oksidleriniň konsentrasiýalary boýunça eksperimental maglumatlaryň analizi berilýär. Ol maglumatlardan görnüşi ýaly ýangyjyň ýanmagynyň zynjyrlý reaksiýalarynyň işjeň aralyk maddalarynyň köp saklanmagy maksimal temperaturanyň gazanylýan, işjeň ýanma zolagynda azot oksidleriniň konsentrasiýasy ujypsyz bolýar. Bu ýangyjyň doly ýakylmadyk önümleriniň azot oksidleriniň berlen zolaklarda aşakdakly reaksiýalar boýunça dikeldilmegi bilen düşündirilýär:



Azodyň oksidleriniň aşakky troposferadaky mukdary adatça $2 \cdot 5 \cdot 10^{-7}$ % deň we esasan azodyň oksidinden durýar. Şäherlerde ol 10-100 esse ýokary bolýar we azodyň ikili oksidiniň düzüminde onuň udel agramy artýar. Azodyň oksidleri birnäçe zäherleýji täsir ýetirýär: iki azodyň oksidiniň ýokary konsentrasiýasy dem ýetmezligi, azodyň monooksidi –

ysgynsyzlygy, baş aýlanmasyny, el-aýagyň guruşmagyny ýüze çykarýar, azodyň ikili oksidi umumy zäherleýji (bronhopnewmoniýa, baş aýlanma, ýüregiň çalt urmagy, damar çekme), gyjyndyryjy (deri, nemli barda gabyklar, dem alyş ýollary), allergen (astma, dem alyş ýollaryň nemli gabyklarynyň çişmegi), gonadotoksiki täsir ýetirýär, pento iki azodyň oksidi – dem alyş ýollaryna umumy zäherleýji, gyjyndyryjy täsir edýär. Azodyň oksidleri materiallara göni täsir etmeýär, ýöne azodyň ikili oksidi atmosfera çyglylygy bilen täsirleşip metallaryň ep-esli poslamagyna getirýän azot kislotasyny emele getirýär. Azodyň ikili oksidi ekinlere guratmak ýaly täsir edýär.

Kükürdiň we azodyň ikili oksidleri turşy ýagyşlaryň sebäbi bolup durýar. Turşy ýagyşlar konstruksiýa materiallaryna, gurluşyk materiallaryna dargadyjy täsir edýär, topragyň turşylygyny artdyrýar, oba hojalyk görnüşleriniň hasyllygyna, adamyň saglygyna otrisatel täsir edýär. Olar ilki bilen adamyň dem alyş ulgamyna guýçli täsir edýär, öýkene düşüp kükürdiň we azodyň ikili oksidleri ganda ereýär we gan ulgamynda ýaýraýar. Agyz suw geçiriji turbageçirijileriň turşy ýagyşlaryň täsirinde poslamagy agyz suwuna dürli zäherleýji maddalaryň (demir, gurluş, mis, simap, kadmiý we ş.m.) düşmegine we adamyň saglygyna ters täsir ýetirmegine getirýär.

Uglewodorodlar. Atmosfera baryan uglewodorodlaryň ähli çeşmelerini sanap geçmek we olary mukdar taýdan baha bermek örän çylşyrymly mesele. Şular ýaly çeşmeleriň mukdary we göwrümi wagt aralygynda üýtgäp biler we enjamlaryň ulanylmagynyň möhletine gaýtadan işlenilýän çig malyň assortimentine we beýleki köp faktorlara bagly. Şonuň üçin zawodlarda zyňyndylaryň çeşmeleriniň pasportlaşdyrylmagy boýunça geçirilýän barlaglary wagtal-wagtal gaýtalap durmaly. Her bir apparat, flanes, zadwižka, kran, klapán, nasosyň we kompressoryň salnigi, eger-de olar ýeterlikli jebisleşdirlen, öz wagtynda abatlaýyş işleri geçirilmedik ýagdaýlarynda we olar ulanylanda degişli kadalar

berjaý edilmeýän döwründe daşky gurşawa uglewodorodlaryň zyňlýan çeşmeleri bolup biler. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryndan atmosfera barýan uglewodorodlaryň umumy mukdaryny kesgitlenen wagt aralygynda seredilýän nebiti gaýtadan işlemegiň balansyndan kesgitlenýän nebitiň we nebit önümleriniň yzyna gaýtarylmaýan ýitgilerini hasaplap bolýar. Balans ýangyjyň harçlanylyşy we onuň ýitgileri çig-malyň, reagentleriň, goşundylaryň, prisadkalaryň we zawodyň soňky önümleriniň düzümine girýän we gapdaldan gelýän komponentleriň sehleriň we zawodlaryň arasynda olaryň geçirilmegini öz içine alyp, çig-malyň, komponentleriň we ýarym önümleriň hakyky garyndylarynyň hereketi ýaly faktorlaryň hasaba alynmagy bilen düzülýär.

Balansa önümleriň ölçeg serişdeleri bilen mukdary ölçenilende ýa-da sarp edijä taýýar önüm ugradylanda resminamalar düzilende goýberilýän takyklaryň täsir edilmegi mümkin. Sebäbi bu takyklaryň üýtgeýän belgisiniň bolmagy mümkin, yzyna gaýtmaýan ýitgileriň iň ähtimal bahasyny almak üçin hasaplanma balansynyň köp mukdaryny ulanmak mümkin (bir gije-gündiziň ortaça balansy esasynda, ortaça aýlygyň balansy esasyndaky, ortaça ýyllyk balansy esasynda).

Zawodda ulanylýan umumy ýitgileriň azaldylmagy boýunça çäreleriň hasabyna olar yzygiderli azalýar, ýöne absolýut bahasy boýunça olar gaty kän we köp zawodlarda pudakdaky ortaça maglumatlardan has ýokary bolýar.

Nebitiň we nebit önümleriniň bugarmagynda atmosfera barýan uglewodorodlar üç topara bölünýär: doýgun (parafin), naften we aromatiki. Awtomobil transpordynyň zyňyndylary bilen hem uglewodorodlaryň köp mukdary zyňlýar. Uglewodorodlaryň gury ýeriň üstündäki maksimal konsentrasiýasy 10^{-4} , ummanyň üstünde bolsa 10^{-5} g/m³ ýetýär.

Ýangyjyň doly ýanmadyk ýagdaýynda atmosfera polisikliki aromatiki uglewodorodlar düşýär. Olar örän durnukly, daşky gurşawda toplanmaga we onkologiýa keselleriniň dürli görnüşlerini ýüze çykarmaga ukyply bolýar.

Polisiklikli aromatiki uglewodorodlaryň ähli toparlarynyň barlygyna indikator madda bolup benz(a)piren hyzmat edýär. Benz(a)piren ähli ýerlere-de diýen ýaly peýda bolýar, ýöne ol şäherleriň atmosferasynda has köp bolýar. Aromatiki uglewodorodlaryň howadaky konsentrasiýalary entäk doly öwrenilmedik. Fon derejelerinde olar $10^{-12} - 10^{-14} \text{ g/m}^3$ -dan ýokary däl.

Aerozollaryň esasy çeşmeleri nebiti, gazy gaýtadan işleýän kärhanalaryň zyňyndylary, gaty kükürdi saklaýan we ýükleýän kärhanalar bolup durýar. Kükürtli gazlaryň, kömür turşy gazlaryň we azodyň oksidleriniň himiki öwrülşiklerinde ikilenji aerezollar emele gelýär. Aerozollaryň ölçegleri boýunça paýlanylmagy birnäçe faktorlara bagly bolýar.

IV.3 Gaz zyňyndylarynyň atmosferada himiki reaksiýalary

IV.3.1 Zyňyndylarynyň atmosferada himiki reaksiýalary

Atmosfera düşýän hapalaýjy maddalar islenilmeýän önümleriň, hususan-da, fotohimiki smogyň, emele gelmegine getirýän himiki öwrülşiklere degişli bolýar. Adaty örän pes temperaturalarda akyp geçýän atmosfera reaksiýalary üçin molekulalary işjeňleşdirmek üçin wajyp faktor Gün şöhleleri bolup durýar. Ýagtylyk kwantynyň molekula bilen bimolekulýar täsirleşmesi we olaryň ýüze çykarýan fiziki we himiki netijeleri **fotohimiki reaksiýalar** diýip atlandyrylýar. Çün ýagtylygy – fotohimiki reaksiýalaryň hökmany şertidir. Fotohimiki reaksiýalarda kisloroddan başga-da azodyň oksidleri, ozon, kükürdiň oksidi, formaldegid, ammiak we galloidler gatnaşyp bilýär.

Ionizirleýji şöhlenenme (gamma we rentgen şöhleleri) ionlary emele getirmek bilen molekuladan elektronlary bölüp çykarmaga ukyply energiýa eýedir. Infragyzyl şöhlenenmäniň energiýasy pes we molekulalar bilen täsirleşmede yrgyldy we

aýlanma effekti ýüze çykarýar. Elektromagnit şöhlelenme spektrýň ýakyn ultramelewşe we görüýän çäklerinde (240-700 nm) molekulalaryň elektronlary bilen täsirleşýär. 240 nm-den pesde spektrýň ultramelewşe bölegi ozon bilen Ýerden 20-30 km derejesinde saklanýar. Tolkunyň uzynlygy 800 nm-den pes bolan ýagtylyk siňdirilende molekulalaryň elektron, aýlaw we yrgyldy energiýasy üýtgeýär, bu bolsa molekulalaryň gyjynma ýagdaýyna getirýär.

Elektron gyjyndyrylan molekulalar gyjyndyrylmadyk ýagdaýda geçmeýän ýa-da geçmesi kyn bolan reaksiýalara gatnaşyp bilýär. Bu energiýanyň artykmaçlygynyň işjeň böwetleri ýeňip geçmegi aňsatlaşdyrýanlygy bilen düşündirilýär. Ondan başga-da, molekula gyjynan ýagdaýynda köplenç esasy ýagdaýyna garanda elektron dykzlygynyň başgaça paýlanylyşyna eýe bolýar, şol sebäpli "adaty däl" reaksiýalar mümkin bolýar.

Fiziki-himiki faktorlaryň täsiri netijesinde senagat zyňyndylary dürli himiki öwrülşiklere degişli bolýar: fotoliz (Çünüň ýagtylygynda), ozonoliz (ozon bilen reaksiýada), gidroliz (suw bugy bilen reaksiýa), piroliz (gyzmakda dargamak), okislenme (kislород bilen täsirleşmek). Ondan başga-da, senagat zyňyndylary we hapalanan howada emele gelen täze himiki maddalar öz arasynda hem täsirleşip bilýär we netijede üçlenji zyýanly maddalar emele gelýär. Lokal we regional zolaklarda howa gurşawynyň ýagdaýynyň üýtgemegi, transformasiýanyň ikilenji prosesleri iş şertlerinde aýgytly faktor bolup durýar. Zyýanly maddalaryň atmosfera howasynda başlangyç konsentrasiýasy kesgitleýji bolup durmaýanlygy düşüňikli. Transformasiýa önümleriniň düzümi, gurluşy we häsiýetleri köp halatlarda howa zyňnylýan hapalaýjy maddalardan has howply bolup durýar. Senagat kärhanalarynyň meýdançalarynyň üstündäki howanyň ýörite barlagy onuň düzüminiň we ondaky zäherli maddalaryň sanawynyň bu kärhananyň zyňyndylarynda saklanýan himiki maddalaryň sanawyndan has köplügini görkezýär.

Atmosferada has zyýanly gazlaryň paýlanylyşy hem entäk doly belli däl. Hususan-da, olaryň atmosferanyň haýsy göwrümünde ýerleşýänligi belli däl. Bu ýagdaý käbir zyňyndylaryň (uglewodorodlar, CO_2 , SO_2 , O_2 , NO_2 , H_2S) otnositel molekulýar massalarynyň howanyň otnositel molekulýar massasyndan 1,5-2 esse ýokarylygy bilen düşündirilýär. Bu ingrادیentleriň atmosferanyň aşakky üç kilometrlik gatlagynda ýerleşýänliginiň ähtimallylygy barada maglumatlar bar.

Barlaglaryň netijesinde azodyň ikili oksidiniň energiýany şöhlelenmäniň giň diapazonynda siňdirmäge ukyplylygy belli. Azodyň okislerini uglewodorodlaryň gatnaşmagynda şöhlelere tutmakda reaksiýada ozonyň emele gelmegine päsgel berýän deňagramlyk çalt ýola goýulýar. Bu ýagdaýda şu hadysalar ýüze çykýar:

- uglewodorodlar okislenip ýok bolýar;
- reaksiýanyň aldegidler, nitratlar ýaly önümleri emele gelýär;
- NO - NO_2 öwrülýär;
- NO_2 -niň baryny ulansaň garyndyda O_3 peýda bolýar.

SO_2 -niň we H_2S -iň stratosfera ýetip O_3 -iň we gysga tolkunly radiasiýanyň täsirinde okislenip aerzolyň bölejiklerini emele getirýänligi barada maglumat bar. Bu aerzollaryň stratosferada ortaça "ömrü" 10-100 hepde. Kükürtli ангидрид suwuň buglarynda eräp, MnCl_2 , CuCl_2 ýaly katalizatorlaryň gatnaşmagynda atmosfera ýgallarynda barlygy tejribelerde ýüze çykarylan ionlary emele getirýär. Arassa SO_2 -niň SO_3 -çe okislenmegi otag temperaturasynda örän haýal geçýär, ýagtylygyň täsirinde bolsa SO_2 -niň molekulasy çalt işjeňleşdirilýär we okislenýär. Bu okislenmä SO_2 -niň molekulalarynyň siňdirýän zolaklarynyň spektryň ultra melewşe bölegine çenli barýanlygy ýardam edýär.

Umuman, senagat zyňyndylaryň düzüjileri atmosfera düşenden soň howada trasformirlenýär, ýaýraýar we konsentrirlenýär. Bu çylşyrymly atmosfera sikli hapalaýjylaryň

ösümlikleriň, topragyň, howdanlaryň, binalaryň üst ýüzünde çökmeginde, olaryň atmosferadan ýagynlar bilen ýuwulmagynda we howa akymlyry bilen kosmos giňişligine alynyp gidilmeginde tamamlanýar. Atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň zyňyndylaryň himiki we fotohimiki öwrülşiklerini öwrenmegiň netijeleri:

a) nebit we gaz senagatynyň ähli önümçilik obýektlerinde atmosfera barýan hapalaýjylar täze has zäherli we howply maddalaryň emele gelmegi bilen transformirlenýar;

b) ikilenji hapalaýjylaryň göwrümleri we mümkin bolan konsentrasiýasy howa gurşawynyň düzümini, gurluşyny we häsiýetlerini düýpli üýtgetýär we iş şertleri bahalandyrylanda ekologiki ýagdaý hökmany suratda öwrenilmeli;

c) ikilenji hapalaýjylaryň uly sanitar-gigiýeniki we ekologiki ähmiýetini hasaba almak bilen himiki öwrülşikleri öwrenmek boýunça barlaglar nebitgaz önümçilikleriniň esasy obýektleri üçin hökmany ýaýramalydyr.

IV.3.2 Atmosferada hapalaýjylaryň transformasiýasynda emele gelýän zäherli maddalaryň ekologiki howplulygy

Fotohimiki reaksiýalaryň netijesinde emele gelýän ikilenji, üçlenji we beýleki zäherli maddalar köplenç birlenji hapalaýjylardan has howply bolýar. Himiki reaksiýalaryň netijesinde emele gelýän täze önümleriň zäherleýji häsiýetleri janly organizmler, howdanlar we toprak üçin örän howply bolup durýar. Olaryň düzüminde 150-den gowurak täze himiki maddalar, olardan diňe 5-si zäherleýji häsiýetsizdir. Fotohimiki smoglar ilkinji gezek XX-ni asyryň 40-njy ýyllyrynda Los-Anjelesde syn edildi, şondan soň wagtal-wagtal dürli ýurtlarda peýda bolýar. Atmosfera hapalanmasynyň bu täze görnüşiniň ilata ýaramaz täsiri Ýaponiýa, Meksika, Argentina, Kanada, Beýik Britaniýa we beýleki ýurtlarda ýüze çykýar. Şol sebäpli käbir daşary ýurtlarda atmosferada fotooksidantlar üçin kadalar bellenen. Düzgün boluşy ýaly oksidantlaryň atmosferada

çäkli mukdaryny ozon boýunça amala aşyryp bolýar. Los-Anjelesdäki smog döwründe oksidantlaryň düzümini öwrenmek oksidantlaryň konsentrasiýasynyň 1,0-1,2 mg/m³ bolanlygynda ozon onuň 60%-ni tutýanlygyny we beýleki 40%-niň perekis birleşmeleriniň we erkin radikallaryň tutýanlygy ýüze çykaryldy. Oksidantlardan ozony bölüp almak mümkinçiligi oksidantlaryň 45%-niň ozondan durýanlygyny görkezdi. Ozonyň we oksidantlaryň özara gatnaşygyny öwrenmegiň netijeleri atmosfera fotooksidantlarynyň ortaça 75% ozondan durýanlygyny görkezdi. Soňky barlaglar fotohimiki smogda okislendirijileriň jeminde ozonyň mukdarynyň 95% we ondan hem köp bolýanlygyny görkezdi. Fotohimiki smog döwründe ilatlar üýtgeşik ýakymsyz ysyň barlygyna, dem alyş ýollaryny we gözi gyjyndyrýanlygyna, öýken keselleriniň ýitileşýänligine arz edýärler. Oksidantlar diňe bir gyjyndyryjy däl-de umumy zäherleýji häsiýeti hem ýetirýär.

Nebit we gaz senagatynyň önümçilik obýektlerinde lokal ekologiki ýagdaý, iş şertleri, ikilenji we üçlenji hapalaýjylaryň göwrümi, düzümi we gurluşy bilen kesgitlenýär.

IV.3.3 Atmosferanyň ikilenji zyýanly maddalar bilen hapalanmagynyň önüni almak

Atmosferada zyýanly maddalaryň fotohimiki reaksiýalarynyň netijesinde ekologiki taýdan has howply bolan ikilenji we üçlenji maddalaryň emele gelmeginiň önüni almak üçin atmosfera zyňylýan zyňyndylary, olaryň özara täsirleşmelerini we bu reaksiýalaryň şertlerini toplumlaýyn ylmy esasynda öwrenmek zerurdyr. Fotohimiki öwrülşikleri ylmy barlaglarynyň esasy meseleleri:

a) nebiti, gazy gaýtadan işlemek önümçilikleri üçin häsiýetli gaz zyňyndylarynyň hil we mukdar häsiýetnamalary, olar barlamagynyň effektiv usullaryny işläp taýýarlamak;

b) transformasiýa önümleriniň ähmiýetini, adamyň jan saglygyna we işe ukyplylygyna mümkin bolan zäherleýji täsiriniň howplylygyny öwrenmek;

ç) atmosferada birlenji hapalaýjylaryň tipiki öwrülşikleriniň mehanizmini öwrenmek;

d) daşky gurşawyň esasy obýektleri üçin täze emele gelýän maddalaryň howplulygyny öwrenmek.

Ondan başga-da, ähli önümçilik obýektlerinde ekologiki ýagdaýy gowulandyrmak we zähmet howpsuzlygyny gowulandyrmak üçin atmosfera zyýanly maddalaryň REAZ-yn bilelikde bir wagtda kadalandyrylmagynyň esasynda çözülmeli. Bu ýagdaý-da kärhanada, sehde ekologiki we sanitar-arassaçylyk ýagdaýy toplumlaýyn bahalandyrmak üçin şulary hasaba almaly:

a) senagat zyňyndylarynyň käbir düzüjileriniň atmosferada (we beýleki tebigy obýektlerde) bolup geçýän himiki öwrülşiklerini;

b) birlenji we ikilenji hapalaýjylaryň zäherlilikini deňeşdirmegiň mukdar netijelerini.

Gaz zyňyndylary bahalandyranda onuň temperaturasyny hasaba almak, zyňyndylaryň ýaýraýan ýerinde ýeliň ugry we tizligi barada uzak wagt aralygy boýunça statistiki maglumatlary almak, howanyň temperaturasyny, ýerüsti temperatura inwersiýalarynyň mümkinçiligini hasaba almak zerur. Bularyň ählisi belli bir ýerde zyňyndylaryň ýaýramagynyň hasaplamalarynyň takyklygyny artdyrmaga we belli çeşmelerden ýer üsti konsentrasiýalarynyň maksimal bolmak mümkinçiligini döredýän howply meteoreologiki şertleri kesgitlemäge mümkinçilik döredýär. Bu meseläniň çözülmegi gaz zyňyndylarynyň göwrümini sazlamaga, diýmek, howa basseýniniň lokal we regional zolaklarynda howa gurşawynyň ýagdaýyny gowulandyrmaga mümkinçilik berýär. Hasaplamalar duman wagtynda hem howanyň hapalanmasynyň artýanlygyny görkezýär.

Zyňyndylaryň ýaýramagy hasaplananda dumanyň emele gelmek mümkinçiligini hasaba almak zerur. Sebäbi, dumanyň howada garyndylaryň bolmagyna edýän täsiri örän çylşyrymly häsiýetli bolýar. Bir tarapdan garyndylaryň konsentrasiýasynyň ýere ýakyn gatlakda köpelmegi syn edilýär, beýleki tarapdan bolsa, dumanda garyndylaryň hil düzümi, olaryň zäherleýji täsiri üýtgeýär. Hapalaýjylaryň bölejikleri suw damjalary bilen siňdirilip täze maddalar emele gelýär. Bu ýagdaý-da başdaky maddalaryň howadaky konsentrasiýasy peselýär. Dumanyň damjalarynda kükürtli gaz erände has zäherli bolan kükürt kislotasynyň aerezollary emele gelýär. Ondan başga-da, dumanyň damjalarynda käbir mikroelementleriň garyndylary bolup olar gaz zyňyndylarynyň komponentleriniň köp himiki öwrülşikleri üçin katalizator bolup durýar.

Atmosferada garyndylaryň ýaýramagyna obýektiň ýerleşýän ýeriniň relýefi hem köp täsir edýär. Düz ýerlerde atmosferada zyýanly maddalaryň konsentrasiýasy depeli ýerlerdäkä garanda ýokary bolýar, ylaýtada, zyýanly maddalaryň konsentrasiýalary, howa çalyşygyň ýaramazlygy sebäpli, çöketlik ýerlerde has ýokary bolýar. Bu fakt nebit önümleriniň galyndylaryny saklanýan, kükürtli çukurlar üçin has uly ähmiýetlidir.

Eger-de senagat kärhanada birnäçe zyňyndy çeşmesi bir çyzykda ýerleşen ýa-da bir uly bolmadyk meýdançada ýerleşen bolsa, bu şertlerde temperatura inwersiýasy hem bir az ýokarlanan bolsa, howanyň ýerüsti gatlagynyň hapalanmasy has ýitileşýär. Bu ýagdaýda maksimal konsentrasiýanyň syn edilýän giňişliginiň aralygy hem ep-esli giňeýär, howanyň garyşmasy haýal geçýär. Netijede aýratyn çeşmelerden konsentrasiýalar meýdançalarynyň biri-biriniň üstüne düşmek täsiri ýokarlanýar we kärhananyň senagat meýdançasynyň üstündäki atmosferanyň hapalanmasynyň birsydyrgyn bolmagyna mümkinçilik döreýär. Bularyň ählisi aýratyn çeşmelerden gelýän hapalaryň konsentrasiýasy ýokary bolmasa-da, jemlenme zäherlenme birden artyp, onuň işçiler

we golaýda ýerleşýän ilatly ýerleriň ýaşaýjylary üçin howplylygy ýokarlanýar.

Zyňyndylaryň ýaýramagynyň bellenilen aýratynlyklaryny hasaba almak bilen ekologiki kartalaryň kömegi bilen senagat meýdançasynynda we onuň daşynda esasy düzüjileriň gorizontaly ýaýramagyny barlamak zerur bolýar. Kartalaryň analizi bizi gyzyklandyrýan zolaklarda zyýanly maddalaryň konsentrasiýalarynyň meýdanlarynyň biri-biriniň üstüne düşmegine syn etmäge mümkinçilik berýär. Eger-de meýdançalaryň gabat gelmegi ýüze çyksa bu ýerlerde düzüjileriň konsentrasiýasyny ölçäp barlamak we hasaplamak zerur bolýar. Alnan netijeler indiki barlaglary meýilleşdirmäge mümkinçilik beýär.

Düzgün boluşy ýaly, senadat kärhanalarynyň zyňyndylarynyň ýaýramagyny gurnalynan çeşmeler üçin ýerine ýetirýärler. Bu ýerde howa gurşawynyň hapalanmagyna gurnalnmagyk çeşmeleriň, lokal zolaklaryň "goşandynyň" ulylygyny ýatdan çykarmaly däl. REAZ-nyň alamaty hasaplananda we bellenilende aýratyn zyňyndylaryň düzümini we birden zyňylmak häsiýetini hem hasaba almak zerur. Zyňyndylaryň konsentrasiýalarynyň giňişlikde we wagt boýunça üýtgemegini has takyk göz önüne getirmek üçin düzüjileriň konsentrasiýasynyň pasyallar, aýlar, aýnyň dowamynda we gije gündiziň dowamynda üýtgeýşi barada statistiki maglumatlary barlamak zerur bolup durýar. Bu ýerde konsentrasiýalaryň maksimal we minimal alamatlaryny aýratyn üns bermelidir.

IV.4 Gaz zyňyndylaryny gaty bölejiklerden arassalamak

IV.4.1 Mehaniki garyndyly gaz zyňyndylar

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçilikleri üçin gaty bölejikleri saklaýan gaz zyňyndylarynyň bolmagy häsiýetli däl. Tozan esasy

tehnologiki proseslerinde emele gelmese-de, ol gaty katalizatory we adsorbentleri ulanlanmakda, daşamakda, regenrasiýa etmekde emele gelýär. Agyr ýangyç doly ýanmadyk ýagdaýynda, fakelleriň ýanma režimi bozulanda, galyndylar ýakylanda gurum bölejikleri emele gelýär. Gazlary tozandan arassalamagyň gury we çygly usullaryny tapawutlandyryrlar.

Gaz zyňyndylaryny gaty bölejiklerden arassalamagyň tejribesinde birnäçe usullar we apparatlar belli. Gazlary tozandan arassalamak üçin şu aşakdaky düzgünler ulanylýar:

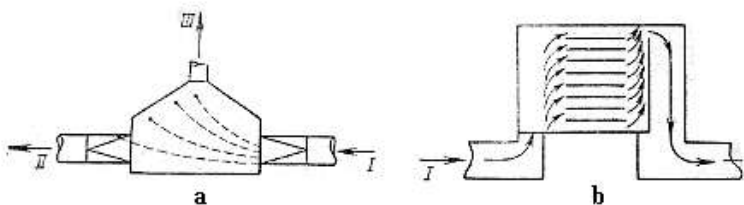
1. Grawitasiýa güýçleri, ýagny mehaniki bölejikleriň dykzylygy, agramy;
2. Inersiýa güýçleri – gazyň akymynyň ugrunyň üýtgemegi;
3. Merkezden daşlaşýan güýçler.

IV.4.2 Gaz zyňyndylaryny tozandan arassalamagyň usullary we enjamlary

Arassalama usuly saýlanylanda mehaniki garyndynyň görnüşinde fiziki- himiki häsiýetlerini, önümçiligini häsiýetlerini, tutulan tozanyň gaýtadan ulanmak mümkinçiligini hasaba almaly. Gazlary mehaniki garyndylardan tutup almak üçin ulanylýan enjamlary aşakdaky toparlara bölüp bolýar:

- gaty bölejikleri inersiýa ýa-da merkezden daşlaşma güýjiniň, agyrylyk güýjiniň täsiri netijesinde çökdürýän enjamlar (tozan çökdüriji kamera, inersiýaly tozan tutujy, siklonlar;
- gazlary çygly arassalamagyň enjamlary (ýuwujy minara, skrubberler, Wenturiniň skrubberi, barbotazly apparatlar;
- öýjük materiýally filtrler (mata filtrler, däneli filtrler);
- elektrofiltrler (gazyň we gaty bölejikleriň ionizasiýasynyň gaty elektrodarda çökdürmek;
- gury we çygly elektrofiltrler.

Tozan çökdüriji kamera. Bu apparatlaryň esasy artykmaçlygy – guluşynyň ýönekeýligidir. Bular esasan gazlary öňürti gödek arassalamak (ölçege 50-500 mkm deň bolan gödek dispers bölejiklerden) üçin ulanylýar. Kameralar içi boş ýa-da gorizontel tekjeli metal göni burçlyk şekilli we tozan ýygnamak üçin aşagy bunker (1-nji surat) bilen enjamlaşdyrylan guty bolup durýar. Gutynyň meýdany gazyň akyp gelýän turbageçirijisiniň kese kesiginden ep-esli uly, şonuň hasabyna gaz akymynyň tizligi birden peselýär we tozan bölejikleri agram güýjiniň täsiri astynda çökýär. Tozan çökdüriji kameralaryň aýratynlyklary – gidrawliki garşylanmanyň kiçiligi, guluşynyň ýönekeýligi, bahasynyň arzanlygy. Bu enjamlaryň ýetmezçiligi – ölçegleriniň ululygy, tutmak koeffisientiniň kiçiligi (40-45%-den ýokary däl) bolup durýar. Kameralarda gorizontel tekjeler ýerleşdirilse (Gowardyň çökdüriji kamerasy) gazyň kamerada bolmagynyň dowamlylygyny artdyrmagyň hasabyna bu koeffisienti 80-85% ýetirip bolýar. Ýöne bular ýaly kameralaryň göwrümi uly, arassalanmagy kyn, şol sebäpli giňden ulanylmaýar.

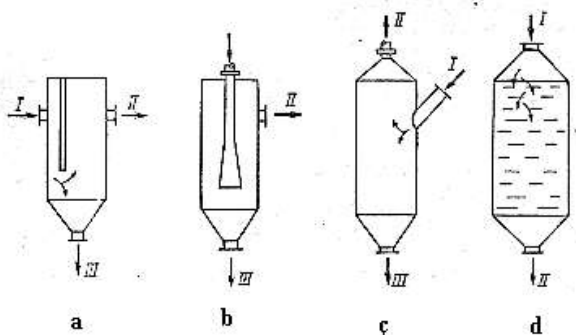


1-nji surat. a) Tozan çökdüriji kamera b) Gowardyň çökdüriji kamerasy

I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz; III-tozan.

Inersion tozan tutyjylar. Bu enjamlarda gazyň akymynyň ugry birden üýtgedilýär, tozan bölejikleri inersiya

boýunça öz hereketiniň ugryny saklaýar, tekizlige baryp urýar we bunkerde toplanýar.



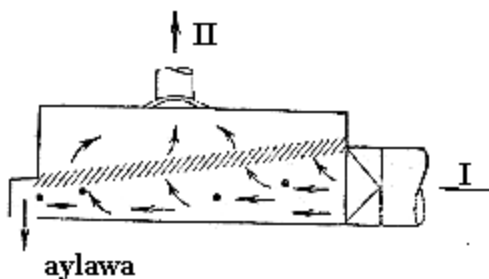
2-nji surat. Gaz akynyň berilşi we paýlanylyşy dürli bolan inersion tozan tutyjylar

a) böwediň kömegi bilen; b) merkezi turbadan; ç) gapdal turbadan; d) tozan tutujy elementleriň kömegi bilen; I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz; III-tozan.

Iň ýönekeý tozan tutyjylar (2-nji surat) ölçegleri 25-30 mkm-den uly bolan bölejikleri saklap galýar; has ownuk bölejikler bolsa (30-50 mkm) žalýuz plastinkalaryň kömegi bilen (3-nji surat) gazyň akymynyň ugry birden üýtgedilmeginde bölünip alynýar. Žalýuzly tozan tutujy iki esasy böleklerden ybarat bolýar: žalýuz gözenegi we çykarylan tozan tutujy (adatça siklon). Gaz akymy žalýuz gözeneginden geçende iki akyma bölünýär: tozandan arassalanan gazyň akymy (gazyň umumy mukdarynyň 80-90%) we tozanyň esasy bölegini alyp çykýan akym, bu akym soňra siklonda arassalanýar.

Merkezden daşlaşma tozansyzlandyрма gurnamalar (siklonlar) dürli gazlary mehaniki garyndylardan arassalamak üçin giňden ulanylýar, hususan-da, katalitiki kreking we butany katalizatoryň gaýnama gatlagynda degidrirlemekde ulanylýar. Bölejikler gaz akymynyň apparadyň korpusynda aýlaw etmeginde merkezden daşlaşma güýjiň täsiri astynda bölünýär.

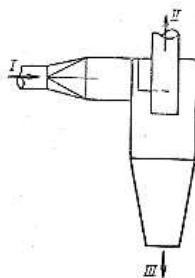
Siklon (4-nji surat) silindriki turbadan we aşagynda daralýan konusdan ybaratdyr.



3-nji surat. Žalýuzly tozan tutujy

I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz.

Tozanly gazlar apparada spiral boýunça (tangensal) girizilýär we gaz akymynyň aýlanmagynda merkezden daşlaşma güýjiň täsiri astynda tozan bölejikleri siklonyň diwarlaryna tarap zyňylyp apparadyň aşakky konus bölegine syrygyp düşýär. Arassalamagyň netijeliligi gaz akymynyň tizligine bagly bolýar (beýleki şertleriň birmeňzeş bolmagynda): gazyň tizligi näçe ýokary bolsa, şonça-da netijelilik ýokary, enjamyň ölçegleri kiçi bolýar.



4-nji surat. Siklon

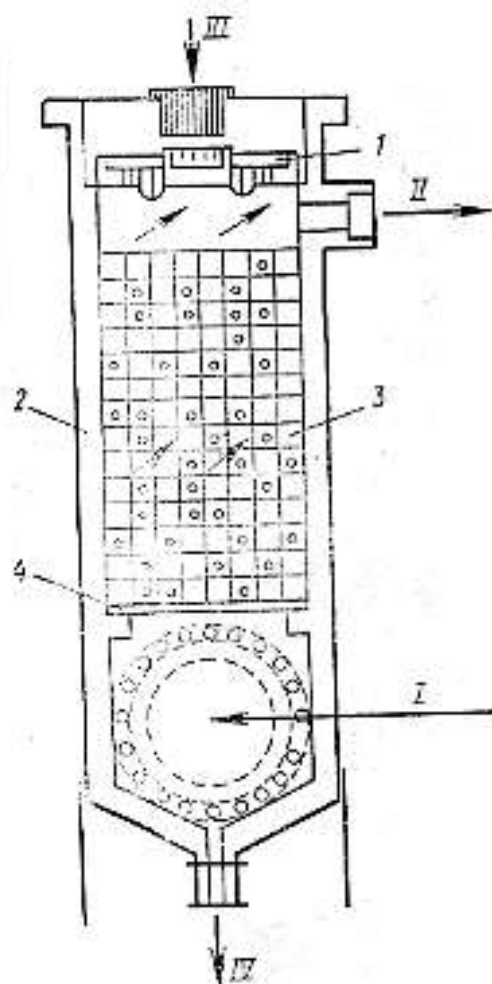
I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz; III-tozan.

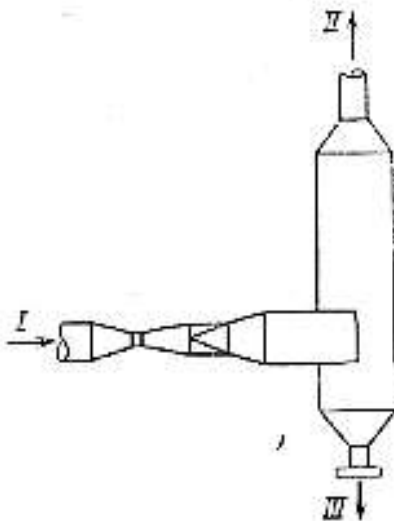
Senagatda gaz akymynyň 5-20 m/s (adatça 15m/s) tizlige niýetlenen siklonlar ulanylýar. Desganyň iş prosesinde gazlaryň tizligi üýtgäp bilýänligi sebäpli soňky döwür siklonlaryň bataryýasy (multisiklonlar) giňden ulanylýar, bularda gaz akymy birnäçe parallel işleýän siklonlara bölünýär we gazyň harlanmasyna laýyklykda siklonlaryň belli bir bölegi işleýär.

Siklonlaryň peýdaly täsir koeffisienti tozanyň konsentrasiýasyna we onuň bölejikleriniň ölçeglerine bagly we bu görkezijileriň kiçelmegi bilen duýdansyz peselýär. Gazlary siklonda tozansyzlandyrmagyň ortaça netijeliligi bölejikleriň ölçegleri 30-40 mkm bolanda 98%, 10 mkm-de 80% we 4-5 mkm bolanda 60% ýetýär.

Siklonlaryň artykmaçlyklary - guluşynyň ýönekeýligi, ölçegleriniň kiçiligi, hereket edýän bölekleriniň ýoklugy; ýetmezçilikleri – gazlary uly tizlikde aýlaw etdirmek üçin energiýa harajatlarynyň köplügi, apparadyň bölekleriniň tozan bölejikleri bilen abraziw zaýalanmagy.

Çygly arassalamagyň enjamlary. Bulara ýuwujy minaralar, gazýuwujylar (skrubberler), barbatažly we köpürjikli enjamlar degişli. Bu enjamlarda hapa gazlaryň uly tizlikde hereket etmeginiň netijesinde suw akymy damjalara bölünýär we bu damjalar öwnuk mehaniki bölejikleri özünde çökdürmek bilen alyp galýar.





5-nji surat. Ýuwujy sütün.

6-njy surat. Wenturiniň skrubberi

1-suw paýlaýjy; 2-korpus; 3-goýum; I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz; 4-direg plastinasy; I-tozanly gaz; III-şlam.

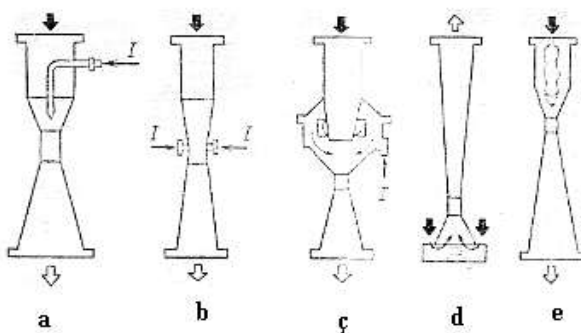
II-arassalanan gaz; III-şlam.

Ýuwujy sütünler. Bu enjamlar konstruksiýasy boýunça örän sada (5-nji surat), olaryň içinde, suw ýa-da başga bir suwuklyk bilen suwarylýan, Raşygyň halkalaryndan durýan goýumlar oturdylan. Gaz apparadyň aşak bölegine berilýär we arassalanyp onuň ýokarsyndan çykýar. – Gazlary arassalamakda goýumyň çalt dykylmagy bu enjamlaryň ýetmezçiligi bolup durýar.

Tizlikli gaz yuwujylar. Bu enjamlarda uly tizlik bilen gelýän gaz akymynda suwuklygyň damjalary bölünip tozadylýar, netijede olaryň galtaşma üst ýüzi artýar. Uly

bolmadyk ölçegli damjalaryň emele gelmegi akymyň ýokary turbulizasiýa submikron ölçegli bölejikleriň tutulmagyna ýardam berýär. Bu apparatlaryň iň giňden ýaýran görnüşi Wenturiniň skrubberi bolup durýar (6-njy surat). Ol iki sany kesilen konuslardan: konfuzordan we diffuzordan ybarat bolýar. Wenturiniň turbasynyň iň inçe bölegi agzy diýip atlandyrylýar. Konfuzora turbanyň agzyndan belli bir aralykda forsunkalaryň kömegi bilen suwuklygy berýärler, bu ýerde ol uly tizlikde gelyän gaz akymynda tozadylýar. Netijede gaz bilen suwuklygyň arasynda gowy kontakt döräp, tozan bölejikleriniň tutulmagyna getirýär.

Suwarma suwuklygyny girizmegiň usulyna baglylykda apparatlaryň (7-nji surat) suwuklyk merkezden konfuzora berilýän, daşyndan suwarylýan (konfuzorda we turbanyň agzynda), perde görnüşinde suwarylýan, forsunkasyz we forsunkaly suwarylýan görnüşleri tapawutlandyrylýar.



7-nji surat. Tizlikli gaz yuwujylar.

a - suwuklyk merkezden konfuzora berilýän; b - daşyndan suwarylýan; ç- perde görnüşinde suwarylýan; d - forsunkasyz suwarylýan; e - forsunkaly suwarylýan; I - suw

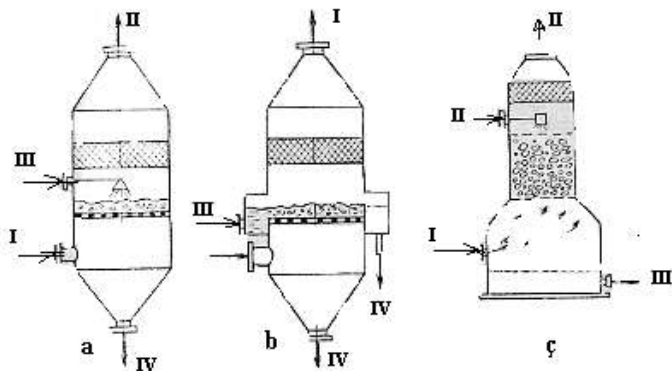
Barbatažly we köpürjikli apparatlar. Barbatažly apparatlarda arassalanýan gaz düwmejikler görnüşinde

suwuklyk gatlagyndan geçirilýär. Suwuklyk bilen kontaktynyň üst ýüzüniň ululygynyň hasabyna gazlaryň gaty bölejiklerden arassalanylyşynyň netijeliligi ýokary bolýar. Ýöne bu enjamlaryň ýasalşynyň kynlygy sebäpli bularyň senagatda ulanylyşy çäklendirilýär.

Köpürjikli enjamlarda arassalanýan gaz aşakdan suwuklyk howa bilen üflenip berilende gözenekde emele gelýän köpürjikden geçirilýär. Bu enjamlar gurluşy boýunça sada we örän netijeli. Bular kese kesigi tegelek ýa-da göni burçly bolan, içinde perforirlenen ýa-da yşly gözenekler ýerleşdirilen wertikal apparatlar. Arasslanan gaz aşak gözenekleriň ýanyna barýar we köpürjik gatlagyndaky suwuklyk bilen çalt garyşdyrylýar, netijede ol ezilip tozan bölünip galýar (8-nji surat).

Bu enjamlaryň netijeliligi tozanyň suwuklyklar bilen ezilmegine bagly bolup durýar. Ölçegleri 5 mkm bolan bölejiklerden arassalamagyň netijeliligi 92-95%, köpürjikli apparatlarda bolsa 99% ýetýär. Bu enjamlaryň ýetmezçilikleri – suwuň köp harçlanmagy, poslama mümkinçiligi, suwy arassalamagyň zerurlygy, arassalanan çygly gazlaryň howa bilen garyşmagynyň kynlygy bolup durýar.

Filtrler. Däneli materiallardan filtrlemek – gazlary gaty bölejiklerde arassalamagyň bir usuly bolup durýar. Gaz akymy galyňlygy we dykzlygy dürli bolan filtrleýji tekizliklerden geçirilýär we tozanyň esasy bölegi filtrleýji material bilen alynyp galynýar. Gazlary ownuk dispers bölejiklerden bölmek üçin däneli filtrler we ýeňçe görnüşli mata filtrler giňden ulanylýar.

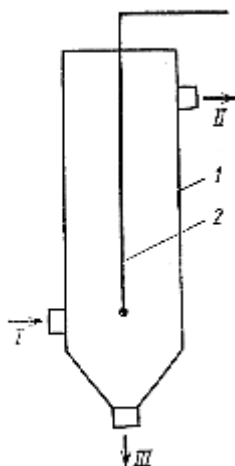
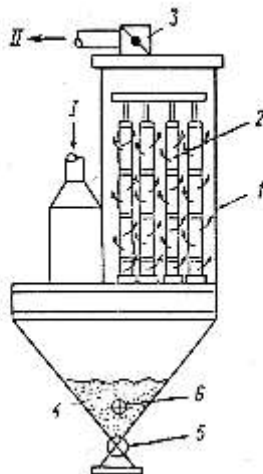


8-nji surat. Köpürjikli apparatlar.

a-gaçma gözenekli; b-akyp aşma gözenekli; ç-pseudosuwuklandyrylan şar görnüşli goýumly skrubber; I-tozanly gaz; II-arassalanan gaz; III-suwuklyk; IV-şlam.

Mata filtrler. Filtrleýji tekizligiň formasyna baglylykda ýeňçe we rama görnüşli filtrleri tapawutlandyryrlar. Metal kamerasyndan asylyp goýulan birnäçe mata ýeňçelerinden durýan ýeňçe görnüşli filtrler has giňden ýaýran. Tozanly gaz apparadyň aşak bölegine berlip mata ýeňçelerinden geçýär (9-njy surat). Matanyň ýüzünde we öýjüklerinde tozan çökýär. Filtrleýji mata hökmünde nah matalara garanda çyglylygy az siňdirýän, çüýremeýän, 150°C-dan ýokary temperaturalarda durnukly bolýan we termoplastiki bolan sintetiki matalar ulanylýar. Olary çöken tozandan silkelemek bilen we tersine üfleme bilen ýa-da olary utgaşdyryp geçirmek bilen arassalaýarlar.

Poslama çydamly we termodurnukly materially, şol sanda metal esasynda alnan, 900°C temperatura çenli şertlerde işläp bilýän filtrler ornaşdyrylanda gowy netijeleri gazanyp bolýar.



9-njy surat. Ýeňçe filtr

10-njy surat. Elektrofiltr

1-korpus; 2-ýeňçeler; 3-drossel;

1-çökdürji elektrod; 2-koponirleýji elektrod

Däneli filtrlr. Bular örän ýokary temperaturalarda we agressiw gurşawlarda işläp bilýär, uly mehaniki ýüklere, basyşyň we temperaturanyň duýdansyz üýtgemegine çydamly. Pytraýan däneli filtrlri we gaty öýjükli filtrlri tapawutlandyýarlar. Pytraýan däneli filtrlrde goýum hökmünde çäge, çagyl, şlaklar, owradylan dag jisimleri, agaç gyrmançasý, rezin bölejikleri, koks, plastmassa, grafit we Raşygyň halkalary ýaly standart goýumlar ulanyylýar. Berk öýjükli filtrlr (keramiki, metalkeramiki, metalöýjükli we ş.m.) ýokary temperaturalara, poslama we mehaniki agramlara ýokary çydamlylygy bilen tapawutlanýar. Ýetmezçiligi – bahasynyň gymmatlygy, uly gidrawliki garşylanma we ýgy-ýgydan regenerasiýa etmeli bolýanlygy bolup durýar.

Elektrik filtrlr energiýa çykdajylaryň az harçlanmagynda gazlaryň ýokary derejede arassalanmagyny üpjün edýär. Arassalamagyň netijeliligi 99%, käbir halatlarda 99,9% ýetýär. Arassalama elektrik güýjiň täsiri astynda tozan bölejikleriň çökdüriji elektrodларында (10-njy surat) çökmegiň hasabyna amala aşyrylýar. Gurluşy boýunça elektrofiltler plastinkaly we turba şekilli bolýar. Turba elektrofiltlerinde tozanly gazy oklary boýunça koronirleýji elektrod çekilen (diametri 2-4 mm deň bolan sym) 200-250 mm diametrli wertikal turbalardan geçirilýär. Çökdüriji elektrod bolup turbanyň özi ulanylýar, tozan onuň iç ýüzünde çökýär. Plastinkaly elektrofiltlerde bolsa koronirleýji elektrod (symlar) parallel tekiz plastinkalaryň aralygyndan çekilýär.

Çökdüriji elektrodлары silkeläp, urgy, sarsgyn bilen ýa-da yuwup arassalaýarlar. Elektrofiltler ýuwulyp arassalananda olar çygly elektrofiltler diýip atlandyrylýar. Olarda adatça turba şekilli çökdürijiler ulanylýar, sebäbi bular ýaly elektrodлары silkelemek kyn bolýar. Silkelemek ulgamlarynyň esasan iki görnüşi ulanylýar: magnit impulsly we aýlaw edýän çekiçli.

Bu enjamlaryň ýetmezçiligi – bahasynyň ýokarylygy, ulanmagyň kynlygy bolup durýar. Nebiti gaýtadan işlemek we

nebithimiýa senagatynda katalitiki kreking we degidrirleme proseslerinde gazlary katalizator tozanyndan arassalamak, ýokary oktan sanly benziniň önümçiliginde suwuklandyrylan katalizatory tutmak üçin ulanýarlar.

IV.4.3 Gaz zyňyndylaryny tozandan arassalamagyň netijeliligi

Tozanly gazy arassalamagyň netijeliligi bölejikleriň ölçeglerine (dipersligine), saýlanylýan usula we enjama bagly, iri we ownuk disperis bölejikden durýan gazlary iki basgançaklaýyn arassalamak netijeliligi artdyrýar. Her basgançakda bölejikleriň ölçeglerine we häsiýetlerine baglylykda dürli usullary ulanyp bolýar.

Gazlary tozandan arassalamagyň netijeliligi tutma koeffisienti bilen häsiýetlendirilýär. Bu koeffisient bölejikleriň umumy massasynyň näçe böleginiň tutuljaklygyny görkezýär we gaz arassalaýan enjamyň ulanylyş häsiýetlerini suratlandyrýar. Tutma koeffisienti aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

$$\eta = 1000 (\Delta C / C_H) = 100 \Delta C / (C_K + \Delta C) = (C_H - C_K) 100 / C_H$$

bu ýerde C_H we C_K - gazdaky tozanyň arassalamazdan öňki we soňky konsentrasiýasy;

C- apparat bilen tutulan mukdar.

IV.5. Gaz zyňyndylaryny turşy komponentlerden arassalamak

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçilikleri üçin häsiýetli bolan atmosfera zyňylýan turşy komponentlere uglerodyň ikili oksidi, kükürtli wodorod, kükürdiň we azodyň oksidleri degişli.

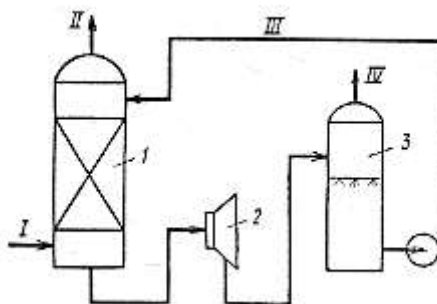
IV.5.1 Gaz zyňyndylaryny CO₂-den arassalamagyň usullary

Uglerodyň ikili oksidi pes zäherli gaz bolanlygy üçin gazlary ondan arassalamagyň ýörite usullaryny şu wagt ulanmaýarlar. Ýöne önümçilikde birnäçe, soňra hem gaýtadan işlemek üçin niýetlenilen tehnologiýa gazlary (ilki bilen etileni) CO₂ islenilmeýän garyndy bolan ýagdaýynda ondan arassalaýarlar. Gazlary CO₂ –den arassalamagyň usullaryny indiki toparlara bölüp bolýar: CO₂ –iň polýar eredijilerde (suw, metanol) gowy eremegine esaslanýan absorbsiýa usullary; CO₂-in aşgar häsiýetli birleşmeler (aşgar, etanolamin, karbonatlaryň erginleri) bilen täsirleşmesinde himiki baglanylyşygyňa esaslanýan hemosorbsiýa usullary; CO₂ -in dürli adsorbentler (seolit) bilen adsorbirlenmegine esaslanýan adsorbsiýa usullary; katalitiki gidrirleme usuly.

Absorbsiýa usullary. Gazlardan CO₂ –ni tutup almagyň giňden ýaýran usuly ony suw bilen absorbsiýa etmek bolup durýar. Bu usulyň esasy artykmaçlygy – absorbentiň elýeterlilik we arzanlygy, ýetmezçiligi bolsa - CO₂ -iň suw bilen ýuwdylmagynyň pesligi (100 kg absorbende 8 kg CO₂) we saýlap alyjylygynyň pesligi bolup durýar. CO₂ bilen bir hatarda suwda wodorod, azot, CO hem ereýär. Şonuň üçin bölünip çykýan CO₂ ýeterlikli arassa däl. Bu usul boýunça gazlary arassalamagyň shemasy 11-nji suratda getirilýär. Gazlar skrubberde 1,5-2,5 MPa basyş astynda sowuk suw bilen ýuwulýar, sebäbi CO₂ suwda ereýijiligi temperaturanyň ýokarlanmagy bilen artýar. Bu ýagdaýda gazdaky H₂S hem bölekleyin ereýär, sebäbi onuň ereýijiligi hem temperaturanyň ýokarlanmagy bilen artýar. Soňra basyş peseldilýär we suwda erän gaz bölünip çykýar (85% CO₂ saklaýar, galany wodorod, azot, kükürtli wodorod), ony gury buz, karbamid, soda we beýleki önümleri almak üçin ulanyp bolýar.

Uglerodyň ikili oksidini metanol bilen adsorbirlmek – has amatly usul, ony minus 60°C çenli temperaturada geçirip

bolýar, onda metanolyň ýuwdyjylyk häsiýeti birden ýokarlanýar. Minus 60°C temperaturada we 0,4 MPa töwerek basyşda 1g metanolda 600 sm³ CO₂ ereýär. Metanolyň CO₂ bolan saýlap alyjylygy suwuňka garanda ep-esli ýokarydyr. Uglerodyň ikili oksidi erginden basyşy peseltmegiň we temperaturany ýokarlandyrmagyň hasabyna bölüp alynýar. Gazlardan CO₂ –ni absorbsiýa etmek üçin metanoldan başga-da eredijileri (N-metilpirrolidon, sulfonal, propilenkarbonat) ulanyp bolýar, ýöne olar entäk giňden ulanylmaýar.



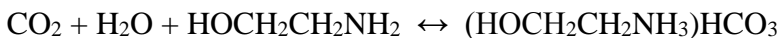
11-nji surat. Gazlary uglerodyň ikili oksidinden suw bilen arassalamak desgasynyň shemasy

1-ýokary basyşly sütün; 2-turbina; 3-gazsyzlandyryjy; I-arassalanýan gaz;

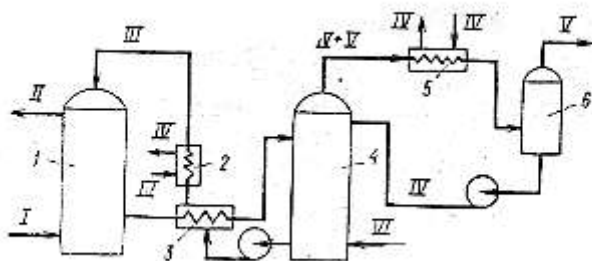
II-arassalanan gaz; III-suw; IV-uglerodyň ikili oksidi.

Hemosorbsiýa usullary. Dürli tehnologiýa gazlar gaýtadan işlenilmäge taýýarlananda (hususan-da, pirogazlar bölünmäge taýýarlananda) CO₂ –niň etanolaminler bilen hemosorbsiýasyny ulanýarlar. Etanolaminler bilen arassalamagyň shemasy 12-nji suratda getirilýär.

Uglerodyň ikili oksidine gatnaşyklykda has ýokary eredijilige monoetanolaminiň ergini ukyply:



Uglerodyň ikili oksidiniň deňagramly eremegi gazyň basyşyna, absorbsiýanyň temperaturasyna we erginiň konsentrasiýasyna bagly. Adaty monoetanolaminiň 15-20% ergini ulanylýar. Absorbsiýa 40-45° C temperaturada we 1,5-3,0 MPa basyşda bolup geçýär. Hemosorbsiýanyň netijesinde emele gelýän karbonatlar we bikarbonatlar desorberde akym 120° C çenli gyzdyrylanda CO₂-iň bölünmegi bilen dargaýarlar. Prosesde alynýan ýokary konsentrasiýaly CO₂ -ni (99%-li) sodany, karbomidi, gury duzy öndürmek üçin ulanylýarlar. Onuň arassalanan gazdaky galyndy mukdary 0,01-0,1% (agram) deň. Bu proses hem ykdysady, hem ekologiki nukdaý nazardan iň gowularyň biri diýip hasaplanýar. Onuň esasy ýetmezçiligi – sorbentiň regenerasiýasy üçin ýylylygyň köp harçlanylmagy, monoetanolamin gyt we gymmat baha bolmasa-da uçujy absorbendiň ýitgisi hem prosesiniň kemçiligi diýip hasaplanýar.



12-nji surat. Gazlary monoetanolamin bilen arassalamak desgasyňnyň shemasy.

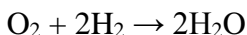
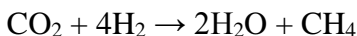
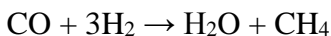
1-absorber; 2-sowadyjy; 3,5-ýylylyk çalyşyjylar; 4-desorber; 6-separator; I-gaz arassalanmaga; II-arassalanan gaz; III-monoetanolamin; IV-suw; V-uglerodyň ikili oksidi; VI-suw bugy.

Karbonatlaryň ergini bilen arassalamak CO₂-niň natriýniň we kaliýniň (adaty potaşyň) karbonatlarynyň, işjeňleşdiriji goşundy bolup durýan köp walentli metallaryň oksidleriniň gatnaşmagynda, suw erginleri bilen täsirleşmegine

esaslanýar. Karbonatlaryň suwda eredijiligini we hemosorbsiýa prosesiniň tizligini artdyrmak üçin karbonatlaryň gyzgyn (110-120° C) erginlerini ulanýarlar. Adatça potaşyň myşýak bilen işjeňlendirilen 25%-li suw erginini ulanýarlar. Absorbsiýanyň tizligi suwuk fazadaky reaksiýanyň tizligini çäklendirýär. Absorbsiýada basyş 1-2 MPa deň. Ergini basyşy peseltmek bilen we temperaturanyň hemosorbsiýadaky alamatlaryna ýakyn alamatlarynda regenerirleýärler. Gazyň CO₂-den arassalanma derejesi monoetanolamin bilen arassalandan biraz pes. CO₂-niň galyndy mukdary 0,05-0,1%, ýöne potaş monoetanolamina garanda has arzan bolýar.

Adsorbsiýa usullary. CO₂-niň effektiw adsorbentleri – seolitler bolup durýar. CO₂-niň molekulalary örän kiçi, olaryň diametri 0,31 nm töwerek, bu bolsa olaryň köp seolitleriň içki gurluşyna girmäge mümkinçilik berýär. Adsorbsiýada CaA seolidi has giňden ulanýarlar. Seolitler CO₂ bilen bilelikde suw buglaryny hem siňdirýär. Şol sebäpli gazlary CO₂-den arassalamak bilen bilelikde olary guradýarlar. Siňdirilen komponentleriň desorbsiýasyny basyşy peseltmek we temperaturany ýokarlandyrmak bilen amala aşyrýarlar.

Katalitiki gidirleme. Bu usuly uglerodyň oksidiniň (0,2-0,4%) we ikili oksidiniň kislorodyň köp bolmadyk konsentrasiýalaryny aýyrmak üçin ulanýarlar. Bu usul indiki reaksiýalara esaslanýar:



Bu reaksiýalar 32 MPa basyşda we 300-350° C temperaturada (Fe katalizatoryň gatnaşmagynda) we 200° C temperaturada (Ni-Cr ýa-da Ni-Al katalizatoryň gatnaşmagynda) geçýär.

IV.5.2 Gaz zyňndylaryny CO-dan arassalamagyň usullary

Gazlary CO-niň köp mukdaryndan arassalamak üçin misiň bir walentli duzlarynyň ammiak erginlerini ulanýarlar. Mis-ammiak erginleriniň siňdirijilik ukybyny ardyrmak üçin prosesi pes temperaturada (0-25° C) we ýokary basyşda (10-30 MPa) amala aşyrýarlar. Bu proses toplumlaýyn mis-ammiak birleşmesiniň emele gelmegine esaslanýar:



Absorbsiýany goýumly skrubberlerde geçirýärler. Desorbsiýa 80° C ýakyn temperaturada we atmosfera basyşynda ýa-da peseldilen basyşda geçýär. Desorbsiýada bölünip çykýan uglerod oksidini konwersiýa ugradýarlar. Gazlaryň arassalanma derejesi ýokary (0,003% çenli), ýöne proses çylşyrymly we ammiagyň köp mukdarynyň ýitmegi bilen häsiýetlendirilýär, şol sebäpli şu wagt katalitiki gidrirlеме (metanirleme) usuly has giňden ulanylýar. Ondan başga-da atmosfera CO-niň zyňndylaryny azaltmak üçin CO-ýakyjylary ulanýarlar.

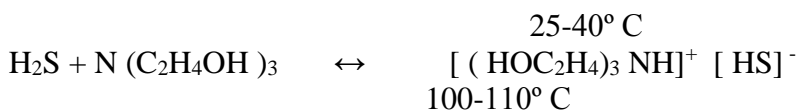
IV.5.3 Gaz zyňndylaryny H₂S-den arassalamak

Gazlary kükürtli wodoroddan arassalamagy iki ugur boýunça amala aşyrýarlar: zyňylýan önümçilik we wentilýasiýa gazlarynyň sanitar taýdan arassalanmagy we tehnologiýa gazlary soňra gaýtadan işlemek üçin arassalamak. Tebigy gazy, nebiti gaýtadan işlemek (gidroarassalama, kreking, riforming, piroliz we ş.m.) we nebitimiýa önümçilikleriniň gazlaryny kükürtli wodoroddan arassalaýarlar. Gazlar kükürtli wodorodyň mukdary boýunça tapawutlanýarlar. Tebigy gazlar kükürtsiz we kükürdi köp saklaýan (4-50%) bolup bilýär.

Nebiti gaýtadan işlemeginiň we nebithimiýa önümçilikleriniň gazlary kükürtli wodorody 0,5%-den 15% çenli saklap bilýär.

Gazlaryň H_2S -den arassalanma derejesine edilýän talaplar gazyň niýetlenilişine baglydyr. Atmosfera zyňylýan gazlarda H_2S -iň galyndy mukdary REAK-dan köp bolmaly däl, tehnologiýa gazlaryň arassalanma derejesi bolsa soňra gaýtadan işlemek prosesleriniň talaplaryna bagly bolýar. Arassalanmada bölünip çykýan H_2S elementar kükürdi ýa-da kükürt kislotasyny almak üçin gaýtadan işlenilýär. Gazlary H_2S -den arassalamagyň usullaryny iki esasy topara: sorbsiýa we katalitiki okislenme usullaryna bölmek bolýar.

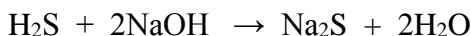
Sorbsiýa usullary. Hemosorbsiýa usuly has giňden ýaýran we 99,9% netijeliligi üpjün edýär, ylaýtada, etanolamin bilen arassalamak has giňden ulanylýar. Mono- we dietanolamin gazlardan diňe bir H_2S -i däl-de CO_2 -ni hem siňdirip alýar, tpietanolamin bolsa – diňe kükürtli wodorody siňdirýär:



Şeýle hem metildietanolamin, diglikolamin, diizopropanolamin kükürtli wodorod üçin saýlap alyjy erediji bolup durýar, bular daşary ýurtlarda giňden ulanylýar. Kükürtli wodorody bölüp almak üçin alkanaminleriň diňe bir suw erginlerini däl-de olaryň beýleki eredijiler bilen (metanol ýa-da benzil spirdi) garyndysyny ulanyp bolýar. Şeýle hem binar siňdirijini ulanýarlar. Binar garyndynyň bir düzüjisi bolan sulfolan – fiziki adsorbsiýany, beýleki düzüjisi bolsa – alkanoamin hemosorbsiýany ýerine ýetirýär.

Gazlary kükürtli wodoroddan aminler bilen arassalamagyň ulgamyny ulanmak köpürjigiň emele gelmegi, reagentleriň termiki we himiki dargamagy, poslama bilen ýüze

çykarylýan birnäçe kynçylyklar bilen baglanşykly. Umuman ýokary kükürtli gazyň köp mukdaryny suwuk siňdirijileri ulanmak bilen arassalamak ykdysady taýdan has maksadalaýyk bolýar. Etanolamin bilen arassalamak kükürtli wodorodyň galyndy mukdarynyň diňe 0,5% çenli arassalamaga mümkinçilik berýär. Şol sebäpli arassalamanyň talap edilýän derejesine ýetmek üçin etanolamin bilen arassalamakdan soň 50-80°C temperaturada we 2 MPa çenli basyşda gyzgyn aşgar bilen arassalamagy amala aşyrýarlar:



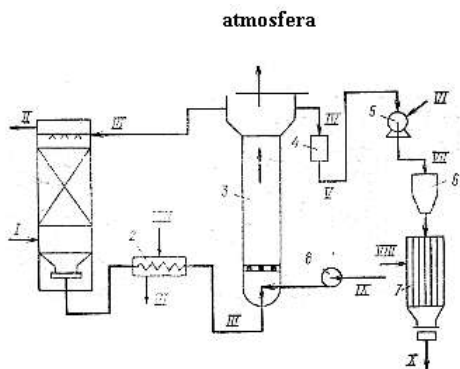
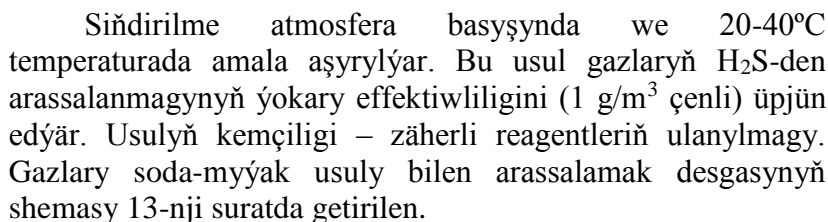
Ýöne aşgar bilen arassalamakda proses gaýdymly däl. Bu aşgaryň harçlanmagyna, Na_2S görnüşli şlamyň emele gelmegine, gaýtadan işlemegi dowam etmek üçin kükürtli wodorodyň ýitgisine getirýär.

Soňky ýyllarda, ylaýtada, tebigy gazy H_2S -den arassalamak üçin adsorbsiýa bilen seolitlerde arassalamagy giňden ulanýarlar. CaA iň ýokary netijeli seolit bolup durýar. Adsorbsiýa 1,7 – 5 MPa basyşda geçýär we kükürtli wodorodyň galyndy mukdarynyň 2 mg/m^3 töwerek bolmagyny üpjün edýär.

Seolitlerde gazyň kükürtli wodoroddan çuň arassalanmagy bilen bilelikde gazyň çuň guradylmagy hem bolup geçýär. Seolitler kükürtli wodoroda gatnaşyklykda ýokary saýlap alyjylyga we ýokary adsorbsiýa sygymyna eýe bolýar. Kükürtli wodorodyň az mukdaryny saklaýan gazyň köp mukdaryny ($200\,000 \text{ m}^3/\text{sag}$ çenli) arassalamak üçin işjeň kömür hem ulanýarlar. H_2S -i bölüp almagyň netijeliligi 99,5% ýetýär. İşjeň kömürleriň sorbsiýa häsiýeti olaryň düzümine käbir metallaryň (misiň, demiriň, nikeliň, marganesiň we kobaltyň) oksidleriniň girizilmegi bilen ýokarlandyrylýar.

Däp bolan adsorbentler bilen bir hatarda molibdeniň, telluryň, marganesiň oksidleriniň we aşgar metallaryň karbonatlarynyň esasyndaky sorbentler hem ulanylýar.

Katalitiki okislenme usuly. Bu usul esasən kükürtli wodoroddan wentilýasiýa zyňyndylaryny arassalamak üçin ulanylýar.

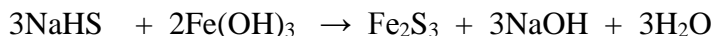
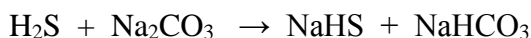
$$\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{AsSO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$


70

1-skrubber; 2-doýgun erginiň gyzdýryjysy; 3-regenerator; 4-köpürjik toplaýjy, 5-wakuum-filtr; 6-bunker; 7-kükürdi eretmek üçin apparat; 8-howaüfleýji; I-arassalanmaga berilýän gaz; II-arassalanan gaz; III-ergin, IV-köpürjik; V-kükürtli suspenziýa; VI-suw; VII-kükürtli pasta (40% suwly); VIII-suw; IX-howa; X-kükürt.

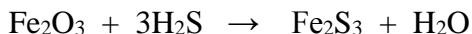
Aşgar-gidrohinon usulyny howanyň köp (1 mln m³/sag çenli) mukdaryny kükürtli wodorodyň başlangyç konsentrasiýasy deňeşdirmede ýokary bolmadyk ýagdaýynda arassalamak üçin ulanylýar. Bu usul himiki süýümler zawodlarynda has giňden ulanylýar. Ol kükürtli wodorodyň gidrohinonyň suw aşgar erginleri bilen siňdirilmegine esaslanýar. Kalsenirlenen sodanyň regenerasiýasyny natriýniň bikarbonadynyň we gidrooksidiniň täsirleşdirilmesi bilen, hinonyňkyny bolsa- gidrohinonyň howanyň kislorody bilen okislendirilmegi we şol bir wagtda bir apparatda kükürtli wodorodyň siňdirilmegi bilen amala aşyrýarlar. Hinonyň has doly regenerasiýasyny regeneratorlarda gysylan howanyň siňdiriji erginiň içinden barbatirlemeginde amala aşyrýarlar. Hinon kislorody göterijiniň we prosesiniň katalizatorynyň işini ýerine ýetirýär. Bu ýagdaýda ol işiň okislendiriji görnüşinden (hinon) dikelen passiw görnüşine geçýär (gidrohinon). Kükürtli wodoroddan arassanma derejesi – 90% töwerek bolýar.

Soda-demir usuly siňdiriji erginiň hökmünde iki- we üç walentli demiriň gidrooksidiniň ulanylmagyna esaslanýar



Siňdiriji erginiň regenerasiýasyny ondan howany geçirmek bilen amala aşyrylýar. Onda kükürtli wodorodyň

70% töweregi elementar kükürde, 30% bolsa natriýniň trisulfadyna çenli okislenýär. Gazlary kükürtli wodoroddan has ýokary derejede arassalamak üçin demiriň oksidini ulanmak bilen arassalamagyň gury usullaryny ulanýarlar:



Regenerasiýa berilýän howanyň mukdaryna baglylykda elementar kükürdi we kükürdiň oksidlerini alyp bolýar.

Kükürtli wodorodyň fotohimiki dargama usuly
Şwetsiýaly we Italiýaly himikler tarapyndan işlenip düzülen. Katalizatoryň (kadminiýniň suspenziýasy we ruteýniýniň ikili oksidi) gatnaşmagynda kükürtli wodorodyň fotohimiki dargamagynda – wodorod we kükürt emele gelýär. Kadmiýniň sulfidinde (ýarym geçiriji häsiýetli birleşme) elektronlar ýagtylygyň täsiri astynda položitel zaryadlanan öýjükleri galdyryp süýşip başlaýar we suw ergininde wodorody dikeldýär. Hidroksid iony elementar kükürde çenli okislenýän sulfid ionyny emele getirmek bilen wodorodyň molekulasyňy dargadýar. Bu prosesi gazlary kükürtli wodoroddan arassalamak üçin ulanyp bolýar. Kükürtli wodorody bölüp alandan soň ony elementar kükürde çenli Klausyň usuly boýunça gaýdan işläp bolýar. Klausyň desgalarynyň tüsse gazlary 2% (göwrüm) çenli H_2S , 1% (göwrüm) çenli SO_2 , köp bolmadyk mukdarda uglerodyň kükürt oksidini, kükürtuglerody, wodorod, uglerodyň oksidini, uglekislötany, suw buglaryny we azody saklaýar. Şol sebäpli olary goşmaça arassalamaly bolýar.

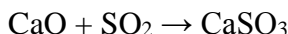
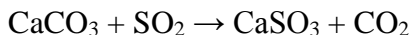
IV.5.4 Gaz zyňyndylaryny SO_2 -den arassalamak

Ýaňy ýakyna çenli SO_2 -ni tutmagyň ýeke-täk usuly bolan beýik tüsse turbalaryny gurmak ulanyldy. Bu usul SO_2 -niň konsentrasiýasyny kärhananyň territoriýasynda ýer üsti

gatlakda minimuma çenli peseltmegi üpjün edýär. Ondan başga-da SO₂-niň SO₃-çenli okislenmegi we onuň soňra suwda eremegi, atmosferadaky ammiak bilen täsirleşmegi netijesinde atmosfera SO₂-den öz-özünden arassalanýar. Onuň atmosferada saklanma wagty 5-120 sagat bolýar. Gaz zyňyndylaryny SO₂-den arassalamagyň usullaryny neýtrallaşdyрма usulyna, katalitiki okislendirme usulyna we adsorbsiýa usullaryna bölüp bolýar.

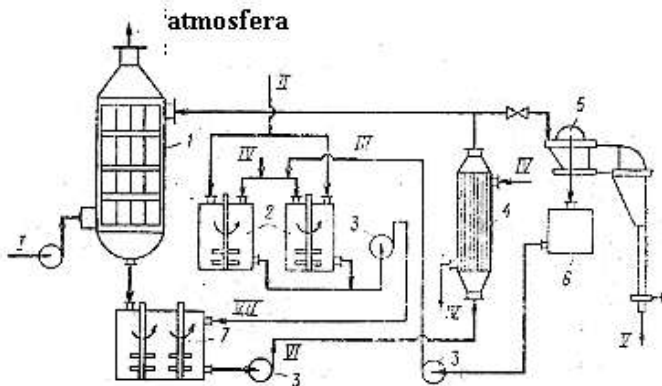
Kükürdiň ikili oksidi neýtrallaşdyрма usuly. Bu usullar SO₂-niň gazlardan dürli reagentleriň erginleri ýa-da suspenziýalary bilen siňdirilmegine esaslanýar. Tüsse gazlaryny SO₂-den hek, soda, ammiak, magniýniň oksidiniň suspenziýasy, sinkiň oksidiniň suspenziýasy bilen neýtrallaşdyrmak bilen arassalap bolýar.

Hek usuly. Bu usul kükürdiň ikili oksidiniň hek daşy ýa-da hek bilen täsirleşmegine esaslanýar



Bu usulyň artykmaçlyklary – maýa goýumlar köp däl, tehnologiýa enjamlary ýasamak üçin kislota çydamсыz materiallary ulanyp bolýar, desganyň köp ýer tutmaýanlygy. Ýetmezçiligi – kalsiýniň sulfidini, sulfatyny saklaýan suwda eremeýän, reaksiýalara gatnaşmadyk heki ýa-da hek daşyny, gazlardan tutulyp alnan tozany saklaýan, hiç ýerde ulanylman zyňylýan şlamyň emele gelýänligi bolup durýar.

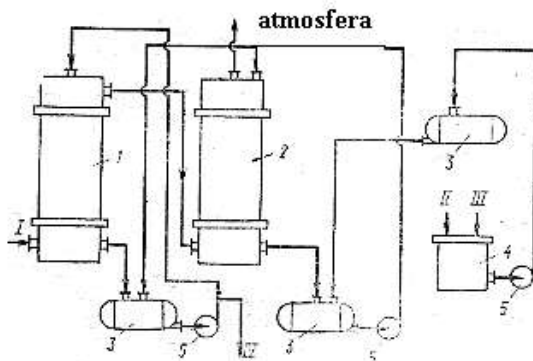
Emele gelýän şlamdan belli bir taýýarlyk proseslerinden geçenden soň gurluşyk senagatynyň talaplaryna laýyk gelýän çygly gips almagyň tehnologiýasy işlenip düzülen. Gazlary bu usul bilen arassalamagyň netijeliligi 98% ýetýär. Bu usul boýunça gazlary SO₂ –den arassalaýan desganyň shemasy aşakda getirilen:



14-nji surat. Gazlary SO_2 -den hek usuly bilen arassalamak desgasyň shemasy

1-skrubber; 2-gaplar; 3-nasoslar; 4-kristallaşdyryjy; 5-wakuum-filtr; 6-toplaýjy; 7-hek süýdüniniň toplaýjysy; I-arassalanmaga berilýän gaz; II-hek daşy; III-filtrat; IV-suw; V-şlam (CaSO_2 , CaSO_3); VI-siňdiriji suspenziýa; VII-hek daşynyň suspenziýasy; VIII-siňdiriji ergin.

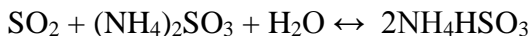
Soda usuly. Bu usul himizmi boýunça hek usulyna ýakyn we bikarbonatyň we natriý sulfitiniň emele gelmegi bilen SO_2 -ni soda ergini bilen siňdirmäge esaslanýar. Bu usul boýunça gazlary arassalamagyň shemasy 15-nji suratda getirilen.



15-nji surat. SO₂-ni soda usuly bilen arassalamak desgasyň shemasy

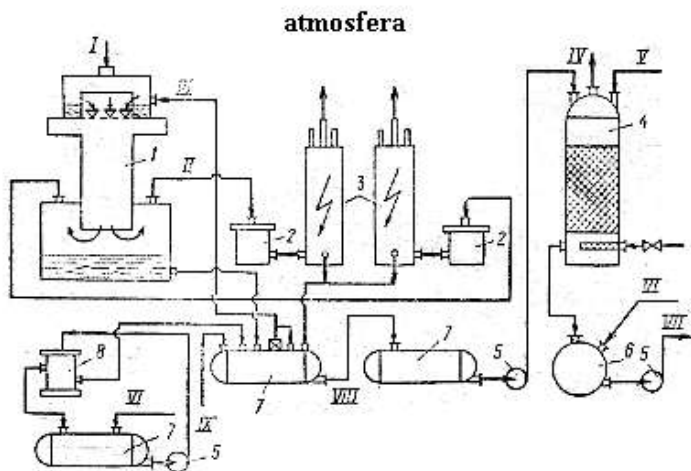
1,2-absorbsiýa minaralary; 3-toplaýjylar; 4-sodanyň eredijisi; 5-nasoslar; I-arassalamaga gelyän gaz; II-suw; III-soda; IV-taýýar önüm (natriý bisulfaty)

Ammiak usullary. Bu usul ammoniý sulfidynyň täsirleşmegine esaslanýar:



Ammoniý bisulfidynyň dargamagynyň usulyna baglylykda bu usulyň bir näçe wariantyny tapawutlandyryrlar.

Ammiak-kükürt kislotasy usuly. Bu usul ammoniý bisulfidyny kükürt kislotasy bilen işlemäge esaslanýar. Bölünip çykýan SO₂ kükürt kislotasynyň önümçiligine ýollanýar, alynýan kislotanyň bir bölegi şu prosesde ammoniý bisulfidyny dargatmak üçin ulanylýar, bir bölegi bolsa haryt önüm hökmünde çykarylýar. Gazlary kükürdiň ikili oksidinden ammiak-kükürt kislotasy usuly bilen arassalamagyň esasy enjam hökmünde tozadyjy görnüşli absorber ulanylýan desgasyň shemasy 16-njy suratda getirilen.

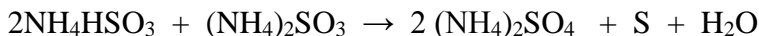


16-njy surat. Gazlary kükürdiň ikili oksidinden ammiak-kükürt kislotasy usuly bilen arassalamak desgasyňyň shemasy

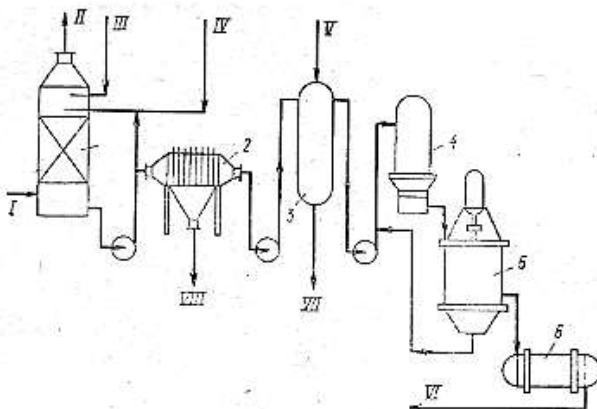
1- tozadyjy görnüşli absorber; 2-damjalaryň badyny alyjy; 3-elektrofiltrler; 4-ammoniy bisulfidini dagydyjy; 5-nasos; 6-sulfat ammoniýni toplaýjy; 7-gaplar; 8-ammiak suwuny toplaýjy; I-arassalanýan gaz; II-arassalanan gaz; III-siňdiriji ergin; IV-kükürdiň ikili oksidi (100%); V-kükürt kislotasy; VI-ammiagyň ergini; VII-ammoniy sulfady; VIII-doýgun ergin; IX-suw.

Ammiak-azot kislotasy usuly. Bu usul ammoniy bisulfidiniň azot kislotasy bilen, ammiak fosfor kislotasy usuly bolsa ammoniy bisulfidiniň fosfor kislotasy bilen dargatmagyna esaslanýar. Bu ýagdaýda kükürdiň ikili oksidi we deňşililikde ammiak selitrasy, azot we fosfor dökünleri emele gelýär.

Ammiak-awtoklaw usuly. Bu usul ammoniy sulfidiniň-bisulfidiniň kislotalar bilen däl-de 140-160°C-da, 0,5-0,6 MPa basyşda ammoniy sulfidini we kükürt ýaly haryt önümleri almak bilen awtoklawda gyzdymak bilen dargatmaga esaslanýar:



Gazlary ammiak-awtoklaw usuly bilen arassalamagyň shemasy 20-nji suratda getirilen.



17-nji surat. Gazlary ammiak-awtoklaw usuly bilen arassalamagyň shemasy

1-skrubber; 2-filtr-pres; 3-awtoklaw; 4-bugardyjy apparat; 5-sentrifuga; 6-guradyjy; I-arassalanýan gaz; II-arassalanan gaz; III-suw; IV-ammiak; V-kükürt kislotasy; VI-kristalliki ammoniý sulfaty; VII-haryt kükürt; VIII-şlam.

Bulardan başgada gazlary SO_2 –den arassalamagyň ammiak-siklik, ammiak-siklik däl, SO_2 -ni magniý oksidiniň suspenziýasy bilen täsirleşdirmek usuly, sinkiň oksidi bilen siňdirmek usullary bar.

Umuman SO_2 -ni neýtrallaşdyrmak usullary gazlaryň ýokary derejede arassalanmagyny üpjün edýär. Bu usullaryň ýetmezçiligi – enjamlara we olary ulanmaga çykdajylaryň köplügi, gazlaryň temperaturasynyň peselmegi (olaryň ýaýramagyna päsgel berýär), köp halatlarda gaýtadan ulanylman zyňlýan gaty galyndylaryň emele gelmegi.

SO_2 -ni okislendirmegiň katalitiki usuly. Kükürdiň ikili oksidiniň okislenmeginiň ulanylýan katalizatory we geçiş mehanizmi bilen tapawutlanýan birnäçe usuly belli. Katalizator

hökmünde pirolýuzit (marganesiň oksidi), ozon, işjeň kömüriň ýüzüne ýerleşdirilen suwuklyk, platina elektrodynda potensiallaryň tapawudynda kükürt kislotasy ulanylýar. Umuman, katalitiki okislendirme usullary örän ýönekeý, ulanmak ygtybarly, doly awtomatlaşdyryp bolýan prosesleri öz içine alýan tehnologiýa shemalary ulanmaga mümkinçilik berýär. Bu usullaryň netijeliligi köp derejede ulanylýan katalizatoryň görnüşine bagly bolýar. Katalizatorlar hökmünde esasan dürli metallaryň (wanadiýniň, demiriň, hromyň, misiň) oksidlerini, şeýle hem olaryň kompozisiýalaryny ulanýarlar.

Adsorbsiýa usullary. Bu usullar siňdiriji hökmünde işjeň kömürleriň, sintetiki we tebigy seolitleriň, metallaryň oksidleriniň ulanylmagyna esaslanýar. İşjeň kömüriň ulanylmagy göni kükürt kislotasynyň alynmagyna mümkinçilik berýär, ýöne onuň konsentrasiýasy 20%-den ýokary bolmaýar. Seolitleriň we metallaryň oksidleriniň ulanylmagy adsorbsiýany ýokary temperaturalarda geçirmäge mümkinçilik berýär we sorbentleri regenerasiýa etmegiň amatly şertlerinde SO₂-niň konsentrasiýasy 25% çenli bolýan gazlary almaga mümkinçilik berýär, soňra ony suwuk SO₂-ni ýa-da kükürt kislotasyny almak bilen gaýtadan işläp bolýar. Prosesiň ýetmezçiligi – adsorbentleri regenerasiýa etmegiň zerurlygy, olaryň mehaniki dargamagy, kükürdiň ikili oksidi bilen bilelikde gazdaky azodyň we uglerodyň oksidleriniň bölünip alynyp bolmaýanlygy.

IV.5.5 Gaz zyňyndylaryny azodyň oksidlerinden arassalamak

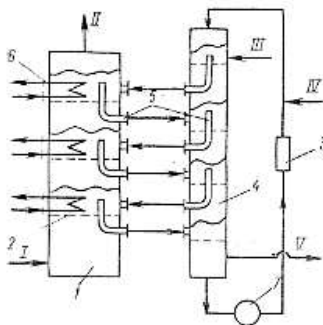
Azodyň oksidlerini saklaýan gazlaryň zyňyndy çeşmeleri köp dürli. Bu gazlar olarda azodyň oksidiniň we beýleki garyndylaryň mukdary, azodyň oksidleriniň okislenme derejesi, temperaturasy, basyşy boýunça tapawutlanýar. Gazlary azodyň oksidlerinden arassalama usullaryny okislendirme, dikeltme we sorbsiýa usullaryna bölüp bolýar.

Okislendirme usullary. Bu usullar azodyň monooksidiniň öňürti okislendirilmegine we soňra azodyň ikili oksidiniň we ikiazodyň üçli oksidiniň dürli siňdirijiler bilen siňdirilmegine esaslanýar.

Azodyň monooksidiniň gaz fazasynda kislorod bilen okislendirilme usuly pes netijeli, sebäbi okislenmegiň tizligi örän pes. Kislorod bilen baýlaşdyrylan howanyň ýa-da ozonyň ulanylmagy maksadalaýyk däl, sebäbi olaryň örän ujypsyz mukdary reaksiýa gatnaşýar.

Azodyň monooksidini suwuk fazada gaz görnüşli kislorod bilen okislendirmek. Bu usul birinji usul bilen deňeşdirilende netijeliräk. Azodyň monooksidiniň okislenmegi esasan elekli sütünde suwuk fazada geçýär, soňra diametri kiçi sütünde ergin goşmaça aýlaw edýän kislorod bilen doýgunlandyrylýar (21-nji surat). Zyňylýan gazlarda azodyň oksidleriniň mukdary 0,02-0,03% (göwrüm) deň bolýar. Okislendirmegiň effektiwligini ozonirlenen kislorody aýlaw etdirmek bilen we has işjeň okislendirijileri, mysal üçin ozony ulanmak bilen ýokarlandyryp bolar.

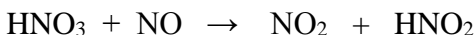
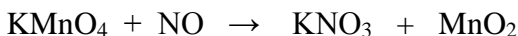
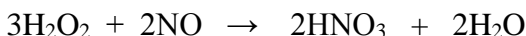
Azodyň monooksidi gaz görnüşli kislorod bilen katalizatorlarda okislendirmek. Proses uly tizlik bilen geçýär. Iň işjeň katalizatorlar – gopkalit, karboalýumogel, silikagel, şeýle hem gymmat bahaly metallaryň esasyndaky



18-nji surat. Azodyň monooksidini suwuk fazada gaz görnüşli kislorod bilen okislendirmek desgasynyň shemasy

1-esasy sütün; 2-gözenek; 3-filtr; 4-goşmaça sütün; 5-aşyp dökülme turbalary; 6-egri-bügrü; 7-aýlaw edýän kislorodly kompressor; I-arassalan gaz; II-çykýan gazlar; III-suw; IV-kislorod; V-azot kislotasy (55-65%).

katalizatorlar. Azodyň monooksidiniň okislenmegini azodyň ikili oksidiniň degişli mukdaryny goşmak bilen hem çaltlandyryp bolýar. Azodyň monooksidini suwuk okislendirijiler (wodorodyň peroksidiniň suw ergini, azot kislotasy, hromatlar we bihromatlar, kaliýniň permanganaty) bilen okislendirmek has netijeli proses, sebäbi azodyň monooksidini suwuk fazada gaz görnüşli okislendirijiler bilen okislendirmek okislendirijiniň diffuziýasy bilen çäklendirilýär. Bu usulda şu reaksiýalar geçýär:



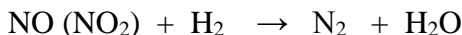
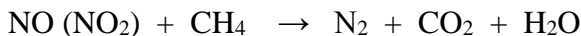
Suwuk okislendirijiler örän gymmat, olaryň regenerasiýasy talap edilýär. Şol bir wagtda olar okislendirmegi gazda azodyň oksidleriniň mukdaryny 50-100 sm³/m³ we ondan pes bolmagyny üpjün edýär, arassalamagy adaty temperaturada we basyşda amala aşyrmaga mümkinçilik berýär.

Dikeltmek usullary. Bu usullar azodyň oksidini dürli dikeldijiler bilen katalizatoryň gatnaşmagynda ýa-da ýokary temperaturanyň täsirinde azoda çenli dikeltmäge esaslanýar.

Azodyň oksidlerini elementlere termiki dargatmak. Örän ýokary temperaturalarda (6000 - 10000°C) doly geçýär, şol sebäpli netijeli katalizatorlary we dikeldijileri ulanmak zerur.

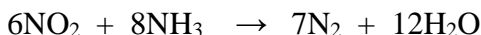
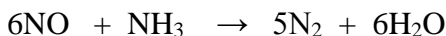
Azodyň oksidlerini katalitiki dikeltmek. Katalizator hökmünde platina toparynyň metallarynyň (palladiý , ruteniý,

platina, rodiý) splawlarynyň ýa-da nikeli, hromy, misi, sinki, wanadiýni, seriýi we beýlekileri saklaýan splawlaryň gatnaşmagynda geçýär. Wodorod, uglerodyň oksidi, metan we beýleki uglewodorodlar dikeldiji bolup hyzmat edýär:



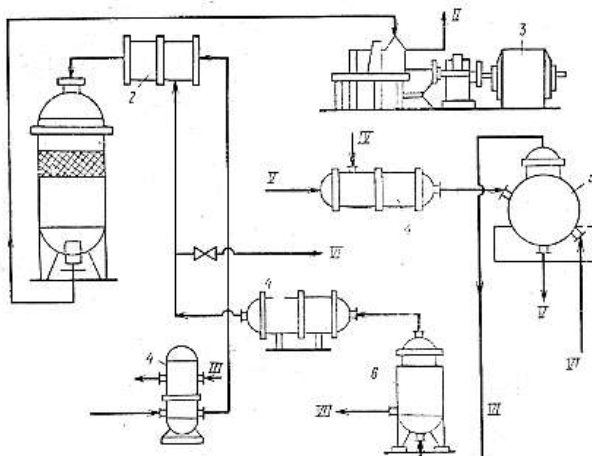
Arassalanma degişli bolan gazlar, dikeldiji gaz bilen garyndyda talap edilýän temperaturada çenli (ulanylýan dikeldijä we katalizatora baglylykda 150-480°C) gyzdrylýar we katalizator gatlagyndan geçirýärler. Zyňylýan gazlar dikeldijileri okislendirýän kislorodyň köp mukdaryny saklaýar. Onda ýylylygyň köp mukdary bölünip çykýar we gazyň temperaturasy duýdansyz ýokarlanýar, bu bolsa katalizatoryň termodurnuklylygyna we mehaniki berkligine edilýän talaplaryň ýokarlandyrylmagyny esaslandyrýar. Dikeltme prosesinde bölünip çykýan ýylylygy goşmaça energiýany almak üçin gaz turbinalarynda ulanyp bolýar, bu arassalama prosesleriniň ykdysady görkezijilerini gowulandyrýar.

Azodyň oksidlerini ammiagyň kömegi bilen saýlap alyp dikeltmek. Gazlary katalitiki dikeltmek usullarynyň arasynda aýratyn orun tutýar:



Reaksiýalaryň has doly geçmegi üçin ammiagyň mukdary azodyň oksidini dikeltmek üçin zerur bolan stehiometriki mukdaryndan 20-30% köp bolmaly. Artykmaç azodyň esasy mukdary kislorod bilen okislendirilýär. Azodyň

oksidlerini ammiagyň kömegi bilen dikeltmegiň shemasy 19-njy suratda getirilen. Azodyň oksidlerini ammiagyň kömegi bilen saýlap alyp dikeltmek usulyňyň esasy artykmaçlygy – dikeldiji gazyň örän az harçlanmagy bolup durýar.



19-njy surat. Azodyň oksidlerini ammiagyň kömegi bilen katalitiki dikeltmek desgasynyň shemasy

1-reaktor; 2-garyşdyryjy; 3-gazly rekuperasion turbina; 4-gyzdyryjylar; 5-bugardyjy; 6-filtr; I-guýruk nitroz gazlara arassalanmaga; II-arassalanan gaz; III-ýylylyk göteriji; IV-aşagyzyrylan bug; V-suw bugunyň kondensady; VI-ammiak; VII-katalizator tozany, ýag.

Gazlary azodyň oksidinden ony dikeltmek bilen arassalamak üçin dürli katalizatorlary ulanýarlar. Olardan has ýaýrany wanadiýniň pentaoksidiniň esasyndaky dürli göterijilere ýerleşdirilen we dürli promotorly katalizatorlar, şeýle hem dürli metallaryň (wanadiýniň, margansyň, hromyň, demiriň, nikeliň, kobaltyň) oksidlerinden durýan köp komponentli katalitiki ulgamlar. Titanyň ikili oksidinden durýan plastiki görnüşli katalizator ýokary işjeňlilige we saýlap alyjylyga eýedir. Nebitiň we gazyň uglewodorodlaryndan

himiki önümleriň önümçiliginde gazlary azodyň oksidlerinden arassalamak üçin azodyň oksidlerini ammiak bilen gomogen dikeltmek usuly Fransiýada patent aldy. Bu usul katalizatoryň gatnaşmagynda we berk kesgitli temperaturada (920-970°C) azodyň oksidlerini gaz fazada ammiak bilen saýlap alyp dikeltmäge esaslanýar.

Sorbsiýa usullary. Bu usullar azodyň oksidleriniň suwuk ýa-da gaty siňdirijiler bilen siňdirilmegine esaslanýar.

Azodyň oksidleriniň aşgarlar bilen absorbsiýasy. Okislenme derejesi 50% ýakyn bolanda gazlaryň azodyň oksidinden sanitar arassalanmagynda maksadalaýyk bolýar. Absorbentler hökmünde sodanyň, hek süýdiniň, iýji natryň erginlerini ulanmak bolýar.

Azodyň oksidleriniň gaty siňdirijiler (alýumogel, silikagel, alýumosilikat, seolitler, işjeň kömür) bilen adsorbsiýasy. Adsorbentleriň gytlygy we adsorbsiýa sygymynyň kiçiligi sebäpli, regenerasiýa üçin köp ýylylygyň harçlanýanlygy sebäpli bu usul giňden ulanylmaýar. Şol sebäpli regenerasiýa etmek gerek bolmadyk tebigy sorbentleri (torf, lignin, fosfat çig maly) ulanmak hödürlendi. Adsorbsiýa usullary absorbsiýa usullaryna seredende birnäçe artykmaçlyklara eýedir – apparatlaryň gurluşynyň ýönekeýligi we ýerleşikliligi, suwuk akyndy galyndylaryň ýoklugy. Usullaryň ýetmezçiligi – aýlawlylygy (adsorbsiýa-desorbsiýa), soňra azodyň oksidlerini gaýtadan ulanmak bilen ýokary temperaturalarda regenerasiýany geçirmegiň zerurlygy, adsorbent bilen diňe bir azodyň oksidlerini däl-de beýliki garyndylary, çyglylygy siňdirmegi bolup durýar.

Hemosorbsiýa usullaryny azodyň we kükürdiň oksidlerini bilelikde arassalamak üçin ulanýarlar. Sorbent hökmünde misiň, kükürdiň oksidini siňdirýän birleşmelerini ulanýarlar, azodyň oksidlerini bolsa ammiagyň kömegi bilen dikeldýärler. Prosesi gaýnama gatlakda 400-450°C geçirýärler.

IV.5.6 Gaz zyňndylaryny uglewodorodlardan arassalamak

IV.5.6.1 Uglewodorodlaryň we olaryň önümleriniň çeşmeleri

Nebiti, gazy gaýtadan işleýän we nebithimiýa önümçiliklerinde uglewodorodlaryň atmosfera zyňylmagynyň esasy çeşmeleri açyk tehnologiýa desgalar bolup durýar. Enjamlardan syzyp çykýan zyýanly maddalar ýerüsti gatladyň ýokarky böleklerine turbalar arkaly çykarylman göni işçileriň dem alýan zolagyna barýar. Atmosferadaky ýazamaz ýagdaýlarda ýerüsti gatlakda howanyň hapalanmagy birden ýokarlanýar. Enjamlaryň jebisdäl ýerlerinden diňe bir uglewodorodlar däl-de, nebithimiýa önümçilikleriniň önümleri – dürli kislorod saklaýan organiki birleşmeler düşýär. Pes molekulýar kislorod saklaýan organiki birleşmeler atmosfera işlenilen howa bilen hem zyňylyp bilýar. Zyňyndylar hapalaýjylaryň köp dürlüligi bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň umumy sany onlarça müň atdan ybaratdyr. Maglumatlara görä nebiti gaýtadan işlemekde we himiýa önümçiliklerinde uçujy organiki zyňyndylaryň mukdary umumy zyňyndylaryň 40-44%-ne deň bolýar. Nebiti gaýtadan işlemek we nebithimiýa kärhanalary atmosfera polisikliki aromatik uglewodorodlaryň çeşmesi bolup durýar, ylaýtada, ýokary temperaturada gaýnaýan önümleriň krekingi, koksýň we gurumyň önümçilikleri. Howanyň uglewodorodlar bilen hapalanmagynyň iň uly çeşmesi – nebit we nebit önümleri üçin rezerwuarlar bolup durýar. Syzyndylar ýörite dem alyş klapanlaryndan, lüklerden, rezerwuarlar doldurylanda we jebisdäl ýerlerinden peýda bolýar.

Uglewodorodlar materiallar üçin howply däl. Diňe etilen ösümlikleriň ösüşini saklap olara erbet täsir edýär. Töwerekdäki howada bar bolan gaz görnüşli uglewodorodlar adama edýän göni täsiri entäk ýüze çykarylmanok. Atmosferadaky uglewodorodlar we olaryň önümleri ilki bilen

himiki reaksiýalara, mysal üçin ozonyň we peroksiasetilnitradyň, gatnaşýan okislendirijileriň emele gelme prosesleriniň önümleri hökmünde howply bolýar. Reaksiýa ukyplylygy boýunça uglewodorodlary üç topara bölýärler: 1- reaksiýa ukyplylygy pes, 2- reaksiýa ukyplylygy orta, 3- reaksiýa ukyplylygy ýokary.

Howply hapalaýjy maddalara winilhlorid we benzol degişli. Nebithimiýada we himiýada benzolyň esasynda etilbenzol, stirol, izopropilbenzol, fenol, siklogeksan, malein anhidridi alynýar. Ony ýuwujy serişdeleri, pestisidleri, sintetiki süýümleri almak üçin ulanýarlar. Winilhlorid bagyryň kadaly işini bozup, rakyň dürli görnüşlerini we beýleki keselleri hem ýüze çykaryp bilýär, smogyň emele gelmegine getirýän fotohimiki reaksiýalara gatnaşýar. Winilhloridiň atmosfera zyňyndysynyň 90% töweregi poliwinilhloridiň önümçiliginde emele gelýär.

Metanyň, etanyň, propanyň gallogenli önümleri, hlorkenler, hlory saklaýan aromatiki birleşmeler, käbir gaz görnüşli kislorod we azot saklaýan birleşmeler potensial mutagenler we kanserogenler bolup durýar.

IV.5.6.2 Uglewodorodlaryň atmosferada fotohimiki öwrülşikleri

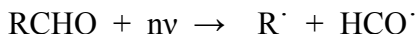
Atmosferada metanyň we onuň gamologlarynyň, alkenleriň, izopreniň we monoterpen uglewodorodlarynyň, benzolyň we onuň gamologlarynyň, şeýle hem uglewodorodlaryň önümleriniň: aldegidleriň we ketonlaryň, karbon kislotalarynyň we spirtleriň, aminleriň we kükürt saklaýan birleşmeleriň köp sanly dürli himiki öwrülşikleri bolup geçýär.

Azodyň ikili oksidiniň we ozonyň konsentrasiýasy ýokarlanýan iki esasy mehanizmi bellemek gerek. Birinji mehanizm boýunça kislorodyň atomy we ozon organiki we organiki däl erkin radikallary emele getirmek bilen dürli

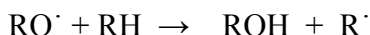
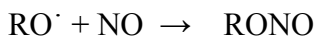
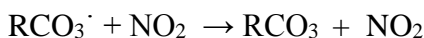
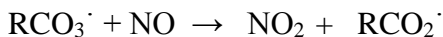
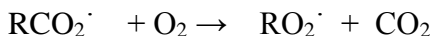
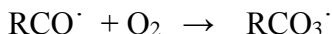
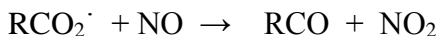
organiki birleşmeler bilen reaksiýa gatnaşmaga ukyply bolýar. Bu reaksiýalaryň netijesinde hapalaýjy madda bolup durýan aldegid emele gelýär, atmosferada ozonyň konsentrasiýasy artýar.

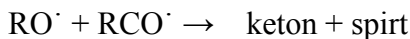
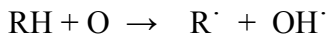
Kislorodyň atomy we ozon (soňky has pes tizlikde) dürli uglewodorodlar bilen reaksiýa gatnaşýar. Okislendirilen birleşmeler we erkin radikallar soňra azodyň oksidi bilen täsirleşip azodyň ikili oksidiniň goşmaça mukdarlaryny emele getirýär. Netijede azodyň oksidiniň ozon bilen reaksiýa gatnaşýan mukdary azalýar we ozonyň mukdary artýar.

Köp organiki birleşmeler (aldegidler, ketonlar, peroksidler we asetilnitratlar) atmosferada fotohimiki işjeňdir. Olaryň Gün radiasiýasyny siňdirmegi bilen soňra birnäçe täze birleşmeleri emele getirip bilýän erkin radikallary emele gelýär. Mysal üçin, aldegidler aşakdaky reaksiýa boýunça fotodissosiasýa degişli bolýar:



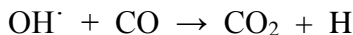
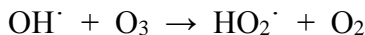
Fotohimiki smogyň emele gelmegine getirýän käbir has wajyp reaksiýalar:



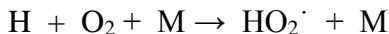


Fotohimiki reaksiýalaryň esasy önümleri - aldegidler, ketonlar, uglerodyň oksidleri, organiki nitratlar we oksidantlar (ozon, azodyň ikili oksidi, peroksiasetilnitrat we beýleki organiki peroksid we gidroperoksid birleşmeler, wodorodyň peroksidi) bolup durýar.

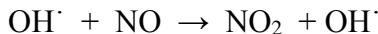
Ikinji mehanizm boýunça kislorod atomy suw bilen reaksiýa gatnaşýar we gidroksil radikaly OH^\cdot emele gelýär. Gidroksil radikaly soňra ozon we uglerodyň oksidi bilen reaksiýa gatnaşýar:



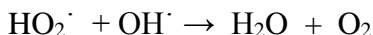
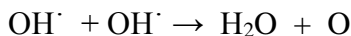
Wodorodyň atomy kislorod bilen çalt täsirleşýär we gidroperoksid radikalynyň goşmaça mukdaryny berýär:



Gidroperoksid radikaly azodyň monooksidini ikili oksidine çenli okislendirýär:



Zynjyryň üzülmege aşakdaky reaksiýalar boýunça geçýär:



Şeýlelikde, bu mehanizm indusirleme, ösüş we zynjyryň üzülmegi basgançaklaryny öz içine alýan zynjyrlaýyn radikal mehanizm bolup durýar. Onuň aýratynlygy – uglerod oksidiniň azodyň oksidini okislendirmegini inisirlemekde we ozonyň emele gelmeginde ornunyň ulylygydyr.

IV.5.7.3 Atmosfera uglewodorod zyňnyndylaryny azaltmagyň usullary

Atmosfera uglewodorod zyňnyndylaryny azaltmak boýunça çäreler esasan nebiti we nebit önümlerini saklamakda, daşamakda, kabul etmekde we guýup bermekde bolýan ýitgileri aradan aýyrmaga, şeýle hem enjamlaryň jebisligini barlamagy kämilleşdirmäge we tehnologiýa režimi berk berjaý etmäge gönükdirilen. Bu çäreleri dört topara bölüp bolýar:

- Nebitiň we gazyň uglewodorodlarynyň saklanylyşyny kämilleşdirmek - ýüzýän ýa-da panton depeli rezerwuarlary ulanmak; uglewodorodlary inert gazy gatlagynyň aşagynda saklamak, inert gazy hökmünde azody, uglerodyň ikili oksidini, gysylan tüsse gazlaryny, tebigy gazy, ugurdaş nebitgazy, nebiti gaýtadan işlemegiň arassalanan wodorod saklamaýan gazlaryny ulanyp bolýar; rezerwuarlary maksimal 95-98% çenli doldurmaly; bughowa garyndysyndan uglewodorodlary absorbsiýa, adsorbsiýa, ežeksion usullar bilen tutup almak; gazy deňleşýäni ulgamlary ulanmak, ýagny öz arasynda turbageçirijiler we gaz toplaýjylar bilen birikdirilen birnäçe rezerwuarlary ulanmak bu ulgamlary “kiçi dem alyşda” gazgolderler bilen, “uly dem alyşda” uglewodorod buglarynyň kondensasiýa ulgamy bilen enjamlaşdyrmak maksadalaýyk bolýar; dem alyş klapanyň patrubogynyň aşagynda yzyna serpiji diskleri gurnaýarlar; dem alyş apparaturany kämilleşdirmek; rezerwuarlaryň

germetikligini üpjün etmek we barlamak; polan ýerüsti rezerwuarlaryň daşyny ýylylyk we şöhle serpiji materiallar bilen örtmek;

- Nebitiň we gazyň, nebit önümleriniň daşalmagyny kämilleşdirmek - uglewodorodlaryň turbalardan akdyrylmagynda mümkin bolan ýitgileriniň önüni almak üçin turbageçirijilerde bitumdan, bitumpezin, polimer plýonkadan taýýarlanýan poslamadan gorayan izolirleýji örtükleri ulanmak; syzyndylaryň ýörite detektorlarynyň kömegi bilen turbageçirijileriň ýagdaýynyň sistematiki barlagyny geçirmek; turbageçirijileri sistematiki urgulardan goramak üçin gidrawliki urgulary öçürijileri ulanmak; awtomatlaşdyrmak serişdelerini girizmek; ulaglaryň islendik görnüşinde ýitgiler bugarmagyň, syzmagyň, awariýalaryň, doly boşadylmazlygynyň netijesinde döreyär, bularyň önüni almak üçin demir ýol sisternalaryna, awtosisternalaryna, gämilere berk gözegçilik etmek zerur; doldurmak we boşatmak operasiýalarynda sisternalaryň germetikligini üpjün etmek üçin dürli gurnamalary ulanmak bilen sisternadan çykýan uglewodorod buglaryny tutup almak; sisternalaryň doly boşadylmagyny üpjün etmek zerur.

- Tehnologiki prosesleri kämilleşdirmek - enjamlaryň germetikligine, süýşýän şaýlaryň jebislendirilmegine, tehnologiki reglamentiniň berk berjaý edilmegine, awariýa ýagdaýlaryny aradan aýyrmaga uly üns bermek; tehnologiki prosesleri kämilleşdirmek, mysal üçin, AWT desgalarynda propanbutanpentan udlewodorodlarynyň absorbsiýasy bilen kompressorsyz usuly boýunça atmosfera sütüniň benzini bilen suwuklandyrylan gazlary almak we soňra suwuklandyrylan gazlary durnuklaşdyryjy sütünde bölüp alyp gaz fraksionirleýji desga ýollamak;

- Uglewodorodlary we olaryň önümlerini tutup prosese gaýtarmak - önümçilik we wentillýasiýa gazlaryndan uglewodorodlary tutup gaýtadan ulanmak diňe bir ekologiýa taýdan däl-de ykdysady nukdaý nazardan hem uly ähmiýetlidir; rekuperasiýa usulyny saýlamak uglewodorodlaryň konsentrasiýasyna bagly: 170-250 g/m³ bolanda sowatmak (- 10°C - - 15°C çenli) bilen kondensasiýa etmek usulyny, 140-175 g/m³ bolanda – siňdiriji ukyby ýokary bolan, aňsat regenerirlenýän absorbendiň (köplenç molekulýar agramy 280 – 300 deň bolan mineral ýaglar ulanylýar) kömegi bilen absorbsiýa usulyny ulanmak, 50-140 g/m³ bolanda – seolitleriň, silikageliň, işjeň kömüriň ulanylmagynda (senagatda işjeň üst meýdany 600-1700 m²/g bolan işjeň kömür giňden ulanylýar) adsorbsiýa usulyny ulanmak bolýar;

- Zyňyndylary katalitiki ýakmak, bu usul uglewodorodlaryň ýokary konsentrasiýasyny saklaýan wentilýasiýa zyňyndylary üçin ulanylýar, bu desga ýakyjy, garyşdyрма kamerasy, katalizator gatlagy bilen enjamlaşdyrylan dik silindriki apparat bolup, işçi temperatura 400°C, arassalamagyň effektiwligi 98-100% ýetýär.

- Bilşimiz ýaly atmosferany uglewodorodlar bilen hapalanmalaryň köpçülikleýin çeşmesi nebiti we nebit önümlerini saklamak üçin ulanylyýan çekekler, umumy zawodyň kanalizasiýa obýektleri we tehnologiýa desgalary bolup durýar. Nebiti gaýtadan işleýän kärhanalarda çekekleriň umumy göwrümi 500 müň m³ deň bolýar. Uglewodorodlaryň dem alyş klapanlarynyň açyk lýuklaryň we çelegiň üçeginde mümkin bolan jebis bolmadyk ýerlerinden uçup çykmagy olaryň uly we kiçi dem alyşlarynda bolup geçýär. Käbir zawodlarda önümiň ýitgilerini azaltmak üçin dem alyjy klapan patrupkasynyň aşagynda çelegiň we dem

çalşanda diskisi serpikdiriji asylyýar; ol howanyň önümiň buglary bilen garyşdyrmagyna garşylyk görkezýär.

- Guýulýan we guýujy esdakadalarda uglewodorodlyň zyňylmagyny azaltmak.

Sisternalara nebit önümleri guýlanda gallereýa görnüşli estakadalarda atmosfera uglewodorodlaryň zyňylmagy önümiň göwrüminden 0,1-0,5% düzýär, ýagny her sisterna 40-45 kg düşýär. Nebit önümleriniň buglaryny guýulanda gysyp çykarmak bilen tutup almagyň dürli usullary ulanylýar: buglar wentilýator ýa-da inžektor bilen sorulyp alynýar. Tutulan buglar ýangyç hökmünde utilizator gazanlarynda ulanylýar ýa-da sowadylandan soň haryt önümüne geçirýär ýa-da suwuk absorbent (ýeňil gazoýl görnüşli) bilen absorbsiýadan soň nebite çekilip alynýar.

- Tehnologiki desgalaran atmosfera zyňylýan uglewodorodlary azaltmak.

Tehnologiki desgalar barlag-ölçeg enjamlaryň we flanesli birleşmeleriniň geçirmegi mümkin bolan we salnikleriniň, zadwikalaryň jebislendirilmedik ýerleriniň üsti arkaly, goraýjy klapyňlaryň üsti bilen uglewodorodlaryň atmosfera guramaçylyksyz zyňyndylary has uly hapalaýjy çeşme bolup durýar. Olara açyk latoklar we kanalizasiýa guýulary, seçip almak üçin jebislendirilmedik ulgamlar we başgalar degişli. Nebit önümleriniň buglary bilen atmosferanyň hapalanmagyny azaltmak üçin apparat uly göwrümlü bolsa ýörite skrubberiniň üsti bilen bugartmaly we desgada apparadlyň önümini önünden drenirlemeli.

IV.6 Fakel desgalarynyň ulanylyşy

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa zawodlarynyň köpüsinde fakel desgalaryny ulanýarlar. Olar enjamlary işe girizmekde we önümçilik prosesinde emele

gelyän gazlary gaýtadan işlemek ykdysady taýdan maksadalaýyk we mümkin bolmadyk ýagdaýlarynda ýakmak üçin, şeýle hem awariýa zyňyndylaryny ýakmak üçin niýetlenen. Fakel desgalaryna edilýän talaplar:

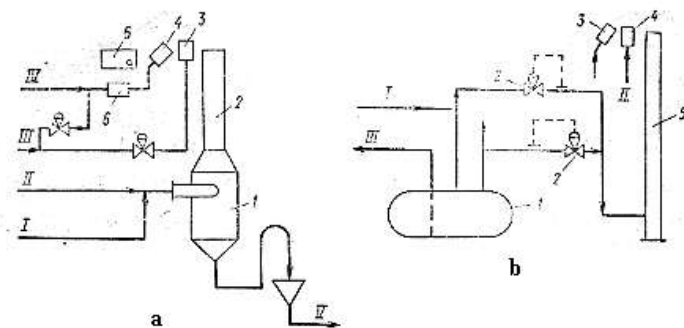
- aldegidleriň, kislotalaryň we beýleki zyýanly önümleriň emele gelmegini ýüze çykarmaýan gazlary doly ýakmagy;
- howpsuz ýalynlamagy, galmagalsyzlygy we ýagtylanmanyň ýoklugy;
- tüssäniň we gurumyň ýoklugy;
- gaz zyňyndylarynyň mukdarynyň we düzüminiň üýtgemeginde fakeliň durnuklylygy.

Tejribede fakel desgalarynyň dürli ulgamlaryny ulanýarlar: gazlary fakel turbasyny zyňýan (23-nji surat), ýokary basyşly fakel gazlary kotelnýa desgalarynda ýakmak üçin ýa-da gaýtadan işlemek üçin (24-nji surat). Gaz zyňyndylaryny fakel desgasynda ýakmak howa basseýniniň zyýanly maddalar bilen zäherlenmeginiň önüni alýar, ýöne nebiti gaýtadan işleýän we nebithimiýa kärhanalarynyň zyňyndy gazlaryny fakel desgalarynda ýakmak bilen ýok etmek daşky gurşawy goramagyň rejeli usuly däl. Şol sebäpli dürli usullar bilen gazlaryň fakele zyňylmagyny azaltmak zerur. Mysal üçin, katalitiki riforming desgasynda metal katalizatorlary bimetal (KP-108, KP-110 we beýlekiler) katalizatorlara çalyşmak prosesini saýlap alyjylygyny ýokarlandyrmaga we gury gazyň çykymyny 30-70% azaltmaga mümkinçilik berýär. Hidroarassalama desgalarynda has pes temperaturalarda işleýän katalizatorlary ulanmak hem gazlaryň emele gelmegini azalmagy üpjün edýär.

Gazlaryň emele gelmeginiň azalmagyna dürli sowadyjylaryň netijeli ulanylmagynda; dürli enjamlaryň periodiki üflenilmegini aradan aýyrmak maksady bilen tehnologiýa shemalaryň kämilleşdirilmeginde; enjamlaryň ýagdaýyna, tehnologiýa režimiň berk berjaý edilmeginde, taýýar önümi çykarmak üçin transport serişdeleri bilen wagtynda

üpjün edilmegine gözegçiligiň gurnalmagynda ýetilýär. Diňe önümçiligiň medeniýetini ýokarlandyrmak, tehnologiiki prosesi reglamente laýyk alyp barmak, enjamlary wagtynda bejermek we çalyşmak gazlaryň fakele zyňylmagyny 30% çenli azaltmaga mümkinçilik berýär.

Atmosfera zyňylýan zyýanly maddalary gymmatly önümleriň öndürülmegi üçin ulanylmagy, gaz zyňyndylaryny arassalamagyň has netijeli ulgamlarynyň ulanylmagy hem nebiti gaýtadan işleýän we nebitimiýa kärhanalarynda fakelleriň sanynyň azalmagyna getirýär. Nebithimiýa kärnahalarynda kükürt kislotasynyň önümçiligini gurýarlar, onuň çig maly hökmünde atmosfera zyňylýan kükürdiň ikili oksidi ulanylýar. Zyňyndy gazlary azodyň oksidinden arassalamak üçin netijeli katalitiki desgalaryň ulanylmagy fakel desgalarynyň sanynyň azaldylmagyna mümkinçilik döredýär.



20-nji surat. a - Gazlary turba zyňýan fakel desgasynyň shemasy

1-separator; 2-fakel turbasy; 3-nobatçy ýakyjy; 4-tutaşdyryjy ýakyjy; 5-ýakyjy gurnama; 6-sweçalar; I-fakel gazy; II-azot; III-ýangyç gazy; IV-howa; V-kondensat

b - Separatorly fakel desganyň shemasy

1-separator; 2-sazlaýjy klapan; 3- tutaşdyryjy ýakyjy; 4-nobatçy ýakyjy; 5- fakel turbasy; 6-sweçalar; I-zyňylýan gaz; II-ýangyç gazy; III-kondensat

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa kärhanalarynda howa basseýnini goramaga gönükdirilen çäreler önümçiligiň medeniýetini ýokarlandyrmaga, tehnologiýa režimi berk berjaý etmäge, gazlaryň emele gelmegini azaltmak maksady bilen tehnologiýany kämilleşdirmäge, emele gelýän gazlary maksimal ulanmaga, umumy zawod hojalyklarynyň obýektlerinde uglewodorodlaryň ýitgisini azaltmaga, ýaramaz meteoşertler döwründe zyýanly maddalaryň zyňyndysyny azaltmaga, zyňyndylary arassalamak we barlag usullarynyň işlenip taýýarlanylmagyna we kämilleşdirilmegine gönükdirilmeli.

IV. 7 Atmosferada zyýanly maddalary kadalaşdyrmak

IV. 7. 1 Rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa

Daş töweregiň hilini kesgitlemek üçin dürli kadalary ulanýarlar. Olardan

esasy rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy ulanylýar. Atmosferany hapalaýan ähli maddalar üçin iki kada bellenilýär: bir saparlaýyn we gije-gündiziň dowamynda ortaça:

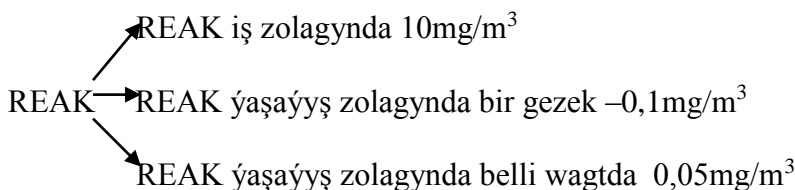
- bir saparlaýyn maksimal rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa (20 minudyň dowamyndaky ölçegler ortaça alnan) - $REAK_{b.m.}$, adama gysga wagtyň dowamynda edýän täsiri üçin we organizme täsir edýän reflektor reaksiýalary duýdurmak maksady bilen bellenilýär (ysy duýmak, gözün reňk saýgarmagy we ş.m.);

- gije-gündiziň dowamynda ortaça rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa (uzak wagtyň dowamynda bir ýyla çenli ortaça alnan) $REAK_{g.o.}$ - gije-gündiziň dowamynda ortaça – umumy zäherli, kanserogen we beýleki howply täsiri duýdurmak üçin bellenilýär.

Atmosferada zyýanly maddanyň REAK-sy bu ortaça alnan kesgitli wagt aralygyna gatnaşdyrylan (20-30 min, 24 sagat, aý, ýyl) adama we ýaşaaýyşyň sanitar-arassaçylyk şertlerine göni we kese täsir etmeýän maksimal konsentrasiýa.

Atmosfera howasynyň hiline sanitariýa tarapdan baha berilse, onda howadaky haplaýjy maddalaryň mukdaryny mg/m^3 aňlatmak bolýar.

REAK görnüşleri, mysal üçin, ammiak NH_3 üçin:



Daş töwerekde obýektlere zyýan edýän maddalar örän köp. Ol maddalaryň jemini we täsirini hasaplap tapyp bolýar. Degişli usulyýet boýunça her bir zyýanly maddanyň konsentrasiýasynyň jeminiň şol maddanyň atmosfera howasynda maksimal bir saparlaýyn $\text{REAK}_{\text{m.b.}}$ -dan köp bolmaly dälligine esaslanýar:

$$c_{\Sigma} = (c_m + c_f) < \text{REAK}$$

bu ýerde

c_m - hapalaýjy maddalaryň howanyň ýerüsti gatlagyndaky zyňyndylaryň çeşmeleri bilen döredilýän konsentrasiýasy, mg/m^3 .

c_f – belli bir ýer üçin birmeňzeş zyýanly maddalaryň fon konsentrasiýasy (sanitar – epidemiologiki gullugynyň edaralarynyň kepillamasy boýunça alynýar), mg/m^3 .

Organizme bir wagtda birnäçe jemleýji täsire eýe bolan maddalar täsir etse howadaky her maddanyň hakyky konsentrasiýasynyň (c_1, c_2, \dots, c_n) onuň REAK bolan gatnaşygynyň jemi birden köp bolmaly däl:

$$c_1/\text{REAK}_1 + c_2/\text{REAK}_2 + \dots + c_n/\text{REAK}_n \leq 1$$

Nebiti, gazy gaýtdan işlemek önümçiliklerinde atmosfera zyňylýan zyýanly maddalaryň käbiriniň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýalary 3-nji tablisada getirilen.

IV. 7. 2 Rugsat edilýän aňryçäk zyňyndy

Zyňyndylaryň atmosfera howasynyň hapalanmagynyň önüni almak üçin we daşky gurşawyň hilini sazlamak üçin döwlet standartlary tarapyndan islendik zyňyndy çeşmeleriň zyňyndylary üçin kadalar girizilen we atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk zyňyndy (REAZ) girizilen we tassyklanan: **REAZ** –bu kesgitli wagt birliginde zyňylýan zyýanly maddalaryň mukdary (g/s), ýagny bu ululyk beýleki çeşmelerden zyňylýan zyňyndylaryň ýer üsti konsentrasiýasynyň jeminiň REAK-dan geçmegine ýol bermeýär. REAZ senagat çeşmelerinden atmosfera zyýanly maddalaryň zyňylmagynyň ylmy taýdan esaslandyrylan tehniki kadasy bolup durýar, ol çeşmäniň dürli parametrleriniň, zyňylýan zyýanly maddalaryň esasynda we atmosfera şertleriniň esasynda kesgitlenýär.

Şuňa laýyklykda REAZ atmosferanyň her bir hapalaýjy çeşmesi üçin we zyýanly maddalaryň howada ýaýramagyny, senagat kärhanalarynyň ösmegini hasaba almak bilen olaryň ilatly ýerlerdäki jemi üçin bellenilýär. Ähli ýagdaýda hem zyýanly maddalaryň atmosferadaky ýer üsti konsentrasiýasy adam üçin, haýwanat we ösümlük dünýäsi üçin işlenip düzülen REAK-dan ýokary bolmaly däl.

Eger-de ilatly ýerlerde howanyň düzüminde zyňyndylaryň konsentrasiýasy REAK –dan ýokarlansa , şeýle hem REAZ ululygy bolsa obýektiň sebäplerine görä üýtgedip bolmaýan bolsa, onda zyňyndylar fakt boýunça **wagtlayyn ymlaýşylan zyňyndy (WYZ)** diýip atlandyrylýar.

Ilatly ýerleriň atmosfera howasynda käbir
zyýanly maddanyň REAK (mg/m³)

3-nji tablisa

| Madda | Bir saparlaýyn maksimal | Gije- gündizde ortaça | Madda | Bir saparlaýyn maksimal | Gije- gündizde ortaça |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Azodyň ikili oksidi | 0,085 | 0,04 | Piridin | 0,08 | 0,08 |
| Ammiak | 0,2 | 0,04 | Kükürdiň ikili oksidi | 0,5 | 0,05 |
| Aseton | 0,35 | 0,35 | Kükürtli wodorod | 0,008 | 0,008 |
| Benzol | 1,5 | 0,1 | Stirol | 0,04 | 0,002 |
| Benzin | 5,0 | 1,50 | Toluol | 0,6 | 0,6 |
| Dihloretan | 3,0 | 1,0 | Uksus kislotasy | 0,2 | 0,006 |
| Izopropil- benzol | 0,014 | 0,014 | Uglerodyň ikili oksidi | 5 | 3 |
| Metanol | 1,0 | 0,5 | Fenol | 0,01 | 0,003 |
| Formaldegid | 0,035 | 0,003 | Hlor | 0,1 | 0,003 |

Zyňyndylara gözegçilik etmek kärhananyň töweregindäki we fakeliň aşagyndaky howa basseýniniň zyýanly maddalaryň konsentrasiýasyny kesgitlemek üçin we hakyky konsentrasiýalary hasaplama maglumatlar bilen we ýerüsti gatlakda zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy bilen deňeşdirmek üçin barlaglary öz içine alýar. Bular ýaly barlaglary ýylda bir gezek, adatça tomus geçirýärler. Belli bir ýeriň howa basseýnini 10-15 gije-gündiziň dowamynda barlaýarlar, bu wagtda howada zyýanly maddalaryň mukdaryny hemişe yzygider synlaýarlar. Fakeliň aşagyndaky barlaglary 3-4 gije-gündiziň dowamynda geçirýärler. Nebitgaz senagatynyň obýektleriniň töweregindäki howa basseýniň arassalygy köp derejede gaz we tozan tutujy desgalaryň işiniň netijeliligine bagly bolýar.

Hapalaýjy çeşme bolup durýan önümçilikleri we tehnologiýa enjamlary hil düzümine we zyňyndylarynyň zyýanlylygyna baglylykda dört topara bölýärler:

a) atmosfera takmynan arassa gazlary zyňýan, göwrümi boýunça sanitar-gigiýeniki kadarlardan ýokary bolmadyk önümçilikler;

b) ýakymсыз ysly zyňyndylary bar bolan önümçilikler;

c) atmosfera zähersiz maddalaryň köp mukdaryny zyňýan önümçilikler;

d) atmosfera kaserogen we zäherli maddalary zyňýan önümçilikler.

Atmosfera gaz zyňyndylaryň mukdary we düzümi barada alnan maglumatlar boýunça desga, meýdança, kärhana üçin tehniki pasport düzýärler, bu bolsa atmosfera üçin iň howply obýektleri ýüze çykarmak, zyýanly zyňyndylaryň önüni almak üçin çäreleri görmäge mümkinçilik döredýär. Atmosfera zyýanly maddalaryň zyňyndylarynyň tehniki pasportynda zyňyndy çeşmesini, zyňyndynyň ýerleşýän ýerini we sebäplerini, olaryň sanyny, düzümini, atmosferada ýaýrandan soň ilatly ýerleriň ýerüsti gatlagyndaky hasaplama konsentrasiýasyny görkezýärler. Meseläniň uly ylmy çylşyrymlylygyny we daşky gurşawyň hapalanmagynyň netijeli barlagynyň zerurlygyny göz önünde tutup Türkmenistan beýleki ýurtlar bilen (GDA döwletleri bilen) daşky gurşawyň hiliniň kadalaryny, standartlary, kriteriýalary işläp taýýarlamak boýunça, atmosfera we beýleki hapalaýjylary kesgitlemek boýunça ulanylýan usullary we enjamlary kämilleşdirmek boýunça işjeň hyzmatdaşlyk edýär.

Daşky gurşawyň esasy obýektleriniň (howa, suw, toprak) hapalanma derejesini çalt barlamak üçin Ýeriň emeli sputnikleri ulanylýar. Ýeriň ýüzüniň we atmosferanyň ýagdaýyny öwrenmek üçin ýörite enjamlar bilen enjamlaşdyrylan sputnikler we beýleki kosmos apparatlary howa basseýniniň, deňizleriň, ummanlaryň, topragyň ýagdaýy barada gysga wagtda wajyp netijeleri, maglumatlary ýygnamak we analiz etmek merkezlerine geçirmäge mümkinçilik berýär. Srutniklerden alynýan maglumatlar tebigaty goramak

çärelerini, daşky gurşawy goramagyň täze usullaryny taýýarlamak üçin baý material bolup durýar.

IV. 7. 3 Rugsat edilýän aňryçäk ekologiki agram

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

- tejribe analizi (abzallaryň kömegi bilen ölçemek);
- hasap (beýleki usullar bilen tapylan parametrleri ulanmak bilen);
- ekspert (ekspert alymlaryň pikirini hasaba almak bilen).

Tehnogen agramlary kadalaşdyrmakda şu kadalyklary girizýärler: zyýanly maddalaryň daşky gurşawyň obýektlerinde janly organizmlere zäherleýji täsir ýetirmeyän rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa (REAK) lukmanlar, toksikologlar tarapyndan belleniýär.

Atmosfera howasynyň hapalanmak derejesini mukdar taýdan baha berýän kriteriýalary hökmünde şu aşakdakylary peýdalanmak bolýar:

- **hapalanma indeksi** – atmosfera howasyny hapalaýjy maddalaryň mukdaryny we hilini görkezýän ululyk hem-de olaryň janly organizmlere edýän täsirleriniň derejesi;
- **rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa (REAK)** – atmosfera howasynda garyndylaryň maksimal konsentrasiýasy.
- **fon konsentrasiýa** – daşky gurşawdaky obýektlerde zyýanly maddalaryň mukdary, ol uzak ýa-da serhetden geçmegiň netijesinde antropogen, tebigy, global we sebitara jemi boýunça kesgitlenýär.

Zyňyndylary uzyn turbadan cykaryp ýaýratmak we sanitar-gorag zolagyny döretmek, bu inženerleriň daşky gurşawy goramak çäreleriniň gowşak görnüşine degişli bolýar. Bu ýagdaýda zyňyndylaryň mukdary azaltman zyýanly maddalar atmosfera howasynda ýaýraýar. Zyňyndylary beýik turbadan cykaryp atmosfera howasynda ýaýratmak,

wentilýatoryň ýokarsynda ýerleşdirilen goýumly konus şekilli turbanyň kömegi bilen çykarylýar. Bu zyňyndynyň tizligini 20-30 m/s çenli ýokarlanýar.

Rugsat edilen aňryçäk ekologiki agram we täsir düşüňjeleri örän çylşyrymlydyr. Haýsydyr bir täsiriň hasabyna edilen islendik agram ulgamy kadaly ýagdaýdan çykaryp biler. Şonuň üçin biz ony ekologik agram hökmünde kesgitleýäris. Rugsat edilen aňryçäk ekologiki agramdan ýokary geçmeýän täsirleri **rugsat edilen täsir** diýip hasap edip bolar. Ulgamyň deňagramlygyny bozýan täsirleri bolsa **ýokarlanýan täsir** diýip atlandyryrlar. Ýagny rugsat edilen aňryçäk ekologiki agram islege laýyk bolmadyk netijeleri ýüze çykarmaly däl. Rugsat edilen aňryçäk ekologiki agramlaryň ölçegleri tebigy gurşawa edilýän antropogen we birnäçe tebigy hadysalary öwrenmäge esaslanyp işlenip düzülýär. Şonuň üçin tebigy faktorlaryň tebigy ulgamlara edilýan täsirleriň iki derejesine üns berilmeli:

I-nji dereje – howply täsirleriň derejesi

II-nji dereje – rugsat edilen täsiriň derejesi

Rugsat edilýän agramy kesgitlemek üçin tebigy gurşawyň hiliniň ýokary bolmagy zerur:

- a) durnukly ýaşaýşyň we ösüşiň mümkin bolmagy;
- b) häzirki wagtda we geljekde ýaramaz netijeleriň bolmazlygy.

Daşky gurşawyň hili ýokarylygyny häsiýetlendirýän ekologiki ölçegler:

- a) ýokary biologiki önelgelilik;
- b) görnüşleriň amatly san gatnaşyklary.

Ekoulgam we biogeosenoza rugsat edilen agramyň konsepsiýasy formulirlenende biologiki ösüşiň dürli ugurlaryny - strukturasynyň üýtgemegi, durnuklylygynyň üýtgemegi we şuna meňzeşleri hasaba almaly.

Ähli ekologiki täsirleriň üç toparyny tapawutlandyryp bolar:

- seýrek we goralýan;

- tebigy giň ýaýran;
- emeli ýa-da adam tarapyndan üýtgedilen.

Ekologiki ulgamda dört ýagdaýa seretmek mümkin:

- a) birnäçe obýektleriň köplüginin toplумы. Şahslar we şahslar toplумы;
- b) bu köplüginin toplumynyň gurluşy. Şahslaryň toparlary boýunça mukdar taýdan bölünmegi;
- ç) ulgamyň gurnalşynyň köplügi we bu ulgamydaky baglanşyklaryň toplумы;
- d) ulgamyň gurluşyna girýän baglanşyklaryň intensiwligi. Energiýanyň mukdary, biomassanyň mukdary.

IV. 8 Zyýanly zyňndylaryň atmosferada ýaýramagy

Gaz zyňndylaryndan zyýanly maddalary zerur derejä çenli bölüp almak mümkin bolmadyk ýagdaýlarynda, örän gymmat düşýän ýagdaýynda ýa-da önümçiligi doly germetizasiýa etmek mümkin bolmadyk ýagdaýynda zyýanly maddalary atmosferada ýaýratmak usulyny ulanmak galýar. Bu ýagdaýda ýaýratmagyň maksady zyňylýan zyýanly komponentleriň howanyň örän köp mukdary bilen garyşmagyndan ybarat, ýöne olaryň konsentrasiýasy ýer üsti gatlakda rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýadan (REAK-dan) ýokary bolmaly däl.

Atmosferada senagat zyňndylarynyň ýaýramagy turbulent diffuziýanyň kanunlaryna boýun bolýar. Zyňndylaryň ýaýrama prosesine atmosferanyň ýagdaýy, kärhanalaryň we zyňndylaryň çeşmeleriniň ýerleşşi, töwereginň häsiýeti, zyňylýan maddalaryň fiziki we himiki häsiýeti, çeşmäniň beýikligi we diametri täsir edýär. Garyndylaryň atmosferada gorizonta süýşmegi esasan ýeliň tizligi bilen kesgitlenýär, dikligine ýaýramagy bolsa – beýiklik boýunça temperaturanyň paýlanylmagy bilen kesgitlenýär.

Ýel ýok bolan ýagdaýynda gazlar beýik turbadan ýa-da fakel zyňndylarynda zyýanly maddalaryň ýaýramagy esasan

dik akymalaryň täsiri astynda bolup geçýär. Ýeliň uly tizligi atmosferanyň garyşdyryjy roluny artdyrýar we ýeliň ugry boýunça ýer üsti konsentrasiýanyň has pes bolmagyna ýardam edýär. Hapalaýjy maddalaryň ýeliň süýşürýän howa massalary bilen bile süýşmegi turbulent akymyň gaz zyňyndylaryny egreýtmegine, üzmegine we onuň howa massalary bilen alnyp gidilmegine getirýär. Zyňyndylar akymynyň oky boýunça garyşmagy akymyň beýikligindäki ýeliň ortaça tizligine v_m porporsional bolýar. Şonuň bilen birlikde v_m artmagy bilen turbanyň depesinde fakeliň beýikligi kiçelýär. Şonuň üçin zyňyndylar çeşmeleri üçin ýer üsti konsentrasiýanyň maksimal alamatlaryna eýe bolmagyna gabat gelýän, **ýeliň howply tizligi** ýaly düşüňjäni girizýärler. Zyňyndylaryň akymynyň turbanyň edil depesinde egreýip peselmeginiň önüni almak üçin zyňylýan gazlaryň tizligi v_g turbanyň ýokary başynyň derejesinde ýeliň howply tizliginden iki esse köp bolmaly.

Zyýanly maddalary saklamaýan zyňyndy gazlar hem atmosferada ýaýradylmaly, sebäbi inert gazynyň mukdary ýokary bolsa howada kislorodyň konsentrasiýasy peselýär. Gazlary arassalama usullaryny olaryň atmosferada ýaýramagy bilen gabat getirmek zerur. Tüsse gazlary atmosfera metallardan, kerpiçden ýa-da demir-betondan ýasalýan tüsse turbalaryndan zyňylýar. Demir-beton turbalar mehaniki has berk bolýar, ýöne ýokary temperaturanyň, çyglylygyň we kükürtli birleşmeleriniň täsirine çydamly däl, şol sebäpli olaryň iç ýüzüni epoksid çyrçasy ýa-da aýna süýüminden dokalan mata bilen örtýärtüp izolirleýärler, daş ýüzüni – kislota çydamly kerpiç we kislota çydamly çalgıç bilen futerowka edýärler. Statiki basyşy peseltmek üçin turbanyň ýokarky böleginde diffuzyorlary ýerleşdirýärler.

Senagat zyňyndylaryň ýaýramagyny hasaplamagyň we zyňyndylaryň ýerüsti konsentrasiýalaryny kesgitlemegiň esasy reglamentirleýji resminamasy „Senagat kärhanalarynyň zyňyndylarynda saklanýan zyýanly maddalaryň atmosfera

howasynda konsentrasiýalaryny hasaplamagyň usulyýeti“ bolup durýar.

Zyňyndylary ýaýratmagyň hasaplamalary ýer üstünden 2 m beýiklikde howanyň ýaramaz şertlerinde ýer üsti konsentrasiýany we zyňyndylaryň zyňylýan ýerinden başlap, ýer üstünde zyýanly maddalaryň maksimal konsentrasiýasynyň emele gelýän ýerini hasaplamakdan durýar. Olar turbanyň beýikligine, onuň temperaturasyna, daş-töweregiň temperaturasyna, zyňyndynyň zyňylýan turbalarynyň görnüşine bagly bolýar we diňe gurnalan zyňyndylar üçin hasaplanýar.

Hereket edýän usulyýete laýyklykda temperaturasy töwerekdäki howanyň temperaturasyndan ýokary bolan gazhowa zyňyndylaryny ýaýratmak üçin aýratyn turbanyň minimal beýikligi aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$H_{min} = \sqrt{\frac{AMr_F mn}{REAK - \tilde{n}_f}} \sqrt[3]{\frac{I}{V\Delta T}},$$

bu ýerde

A – atmosferanyň temperatura gradiýentine bagly we zyýanlyklaryň atmosferada wertikal we gorizonta ýaýramagynyň şertlerini kesgitleýän koeffisient, $s^{\frac{2}{3}} \cdot mg \cdot gr^{\frac{1}{3}}/g$ (metereologiki şertlere baglylykda Orta Aziýanyň subtropiki zolaklary üçin $A=240$ diýip kabul edilýär);

M – wagt birliginde atmosfera zyňylýan orta maddanyň massasy, g/s;

V - turbadan zyňylýan gazhowa garyndysynyň göwrümi, m^3/s ;

r_F - gyňyndynyň gaýmalaýan bölejikleriniň atmosferada çökme tizligini hasaba alýan koeffisient (gazlar üçin $r_F=1$, tozan üçin gazarassalaýjy desgalaryň arasalaýjy netijeliligine baglylykda 0,90 ýokary bolanda $r_F=2,5$ we 0,75-den kiçi bolanda $r_F=3$)

ΔT – zyňylýan gazhowa garyndysynyň temperaturasynyň we töwerekdäki atmosfera howasynyň temperaturasynyň (iň yssy aýynyň 13^{00} sagatdaky ortaça temperaturasyna deň bolan) arasyndaky tapawut;

m we n -gazhowa garyndysynyň zyňyndy çeşmesinden çykyşynyň şertlerini hasaba alýan ölçegsiz koeffisientler.

m ölçegsiz koeffisientiň alamaty f parametriniň alamatyna baglylykda tapylýar:

$$f = 10^2 \frac{w_g^2 D}{H^2_{min} \Delta T},$$

bu ýerde

w_g – gazlaryň çeşmäniň agzyndan çykyşynyň orta tizligi, m/s;

$D = 1,13 \sqrt{V/w_g}$ – zyňyndy çeşmesiniň agzyynyň diametri, m;

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | ,4 | ,8 | ,2 | ,6 | ,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00 |
| | ,4 | ,0 | ,9 | ,84 | ,82 | ,82 | ,8 | ,6 | ,4 | ,38 | ,37 | ,36 |

n ölçegsiz koeffisientiň alamaty v_m howply tizlige baglylykda kesgitlenýär:

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{V \Delta T / H_{min}}$$

$$v_m \leq 0,3 \quad n = 3,0; \quad v_m > 2 \quad n = 1,0$$

$$0,3 < v_m \leq 2,0 \quad n = 3 - \sqrt{(v_m - 0,3) \cdot (4,36 - v_m)}$$

Zyýanly maddalaryň ýeriň üst gatlagynda maksimal konsentrasiýasy zyňyndynyň çeşmesinden x_m aralykda fakeliniň okunda bu maddanyň atmosferadaky maksimal konsentrasiýasyndan ýokary bolmaly däl:

$$c_m = \frac{AMr_F mn}{H^2 \sqrt[3]{V\Delta T}} \leq (REAK - \tilde{n}_f)$$

eger-de gaýmalaýan bölejikleriň atmosferada çökme tizligini hasaba alýan koeffisient $r_F < 2$ bolsa, onda $x_m = r_d H$, eger-de $r_F \geq 2$ bolsa, onda $x_m = ((5 - r_F)/4) \cdot r_d H$

r_d ölçegsiz parametriň alamatyny hasaplap tapyp bolýar:

$$\begin{aligned} v_m \leq 2,0 \quad r_d &= 4,95 v_m (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) \\ v_m \geq 2,0 \quad r_d &= 7,0 \sqrt[3]{v_m (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})} \end{aligned}$$

Aýratyn duran agzynyň kese kesigi togalak turbanyň sowuk gazhowa zyňyndysy üçin (zyňylýan gazlaryň temperaturasy töwerekdäki howanyň temperaturasyna ýakyn bolanda) turbanyň minimal beýikligi aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$H_{min} = \sqrt[4]{\left(\frac{AMr_F n}{REAK - \tilde{n}_f} \frac{D}{8V} \right)^2}$$

Turbanyň beýikligi zyýanly maddalaryň ýerüsti konsentراسیalarynyň derejesine täsir edýän wajyp faktor bolup durýar, ýöne aýratyn duran bahasy beýikligiň kubuna takmynan proporsional artýar, şonuň üçin zyňylýan gazlary has gowy arassalamaga degişli etmek ykdysady taýdan amatly bolup burýar.

Taslamagyň tejribesinde, köplenç, howanyň ýerüsti gatlagynda garyndylaryň REAK-dan ýokary bolmazlygyny üpjün edýän rugsat edilän aňryçäk zyňyndyny hasaplap tapmaly bolýar. REAZ-yn, g/s, alamatlary aşakdaky formulalar boýunça kesgitlenýär:

Kölege ýok ýerde duran aýry turbadan gyrgyzn zyňyndylary ýaýratmak ýagdaýy üçin:

$$REAZ = \frac{(REAK - \tilde{n}_f) H^2 \sqrt[3]{V \Delta T}}{Ar_f mn}$$

Kölegede duran pes turbadan zyňylýan zyňyndylar üçin:

$$REAZ = \frac{(REAK - \tilde{n}_f) Dw_g H_b}{0,5 \varphi Ar_{lt}}$$

Fonardan zyňylýan zyňyndylar üçin:

$$REAZ_f = \frac{(REAK - \tilde{n}_f) (0,14 \sqrt[3]{q_h H_b^2} + 2,9 r_{lf} L) l_f}{0,29 r_{lf}}$$

bu ýerde

r_{lf} - ýer üsti gatlakda maksimal konsentrasiýanyň binanyň otnositel uzynlygyna l/H_b baglylykda üýtgemegini hasaba alýan koeffisient;

l we H_b – binanyň uzynlygy we beýikligi, m;

φ - binanyň ýokarsynda ýel bilen üflenilýän tizlikleriň meýdanyny hasaba alýan tizlik koeffisienti;

l_f - fonaryň uzynlygy, m;

L - fonaryň iki tarapyndan onuň uzynlygynyň 1 pogon m-ne zyňylýan howanyň göwrümi, $\text{nm}^3/\text{m}\cdot\text{s}$;

$g_b = Lc_p(t_{gid} - t_h)$ - howadaky, fonardan onuň uzynlygynyň 1 pogon m-ne gidýän ýylylygyň mukdary, $\text{kJ}/\text{m}\cdot\text{s}$;

t_{gid} - fonardan gidýän howanyň temperaturasy, $^{\circ}\text{C}$;

t_h - daşky howanyň temperaturasy, $^{\circ}\text{C}$;

c_p – hemişelik basyşda we kadaly şertlerde howanyň göwrüm ýylylyk sygymy, $\text{kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{grad})$;

$$E = B e^{-0,15B^2}; B = \sqrt{(h^2 + 3,3) - h}; h = (H_t - H_b)/H_b$$

E we B parametrleriniň, φ koeffisientiniň alamatlary aşakda getirilen:

| | | | | | | |
|-----------|------|-------|------|------|------|------|
| h | 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,2 |
| φ | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,4 |
| B | 0,55 | 0,635 | 0,72 | 0,81 | 0,93 | 1,02 |
| E | 1,11 | 0,83 | 1,59 | 0,40 | 0,26 | 0,18 |

l/H_b , r_{lf} , r_{lt} alamatlary aşakda getirilen:

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|------|------|-----|------|------|-------|-----|------|
| l/H_b | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 |
| r_{lt} | 1,2 | 1,3 | 1,15 | 1,0 | 0,8 | 0,65 | 0,5 | 0,355 | 0,2 | 0,23 |
| r_{lf} | - | 0,9 | 1,0 | 1,15 | 1,3 | 1,45 | 1,65 | 1,8 | 2,1 | 2,2 |

Zyňyndynyň kuwwatlygy M (g/s) we gazhowa garyndynyň çykymy V (m^3/s) kärhanalar taslananda taslamanyň tehnologi bōleginde hasaplanyp kesgitlenýär we kärhanada hereket edýän önümçilik kadalaryna laýyklykda kabul edilýär. Hasaplamalarda M we V ululyklar kärhanalaryň ulanylyş şertlerinde tassyklanan bir ýylyň dowamynda hakykada laýyk c_m alamatyna gelýän sany kabul etmeli.

IV.9 Kärhananyň sanitar-gorag zolagy

„Senagat kärhanalaryny taslamagyň sanitar kadalarynyň“ talaplaryna laýyklykda daşky gurşawa zyýanly we ýaramaz ysly maddalary zyňýan çeşmeli obýektleri ýaşayş zolagyndan sanitar-gorag zolagy bilen bölmek gerek. Bu zolaklaryň ýaşayş zolagyna çenli ölçeglerini kärhananyň kuwwatlygyna, tehnologi prosesleri amala aşyrmagyň

şertlerine, daşky gurşawa zyňylýan zyýanly we ýaramaz ysly maddalaryň mukdaryna we häsiýetine baglylykda belenilýär. Senagat kärhanalaryň zyňýan zyýanly maddalaryna baglylykda toparlara bölünişine laýyklykda sanitar-gorag zolaklarynyň baş topary belenilýär:

I-nji toparyň kärhanalary üçin – 1000 m

II-nji toparyň kärhanalary üçin – 500 m

III-nji toparyň kärhanalary üçin – 300 m

IV-nji toparyň kärhanalary üçin – 100 m

V-nji toparyň kärhanalary üçin – 50 m

Atmosfera zyýanly maddalary zyňmaýan tehnologiýa prosesli kärhanalary ýaşaýyş zolagynyň çäklerinde ýerleşdirmäge rugsat berilýär. Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebitimiýa kärhanalaryny daşky gurşawa edýän täsiriniň derejesi boýunça esasan I-nji toparyň kärhanalaryna degişli edýärler.

Atmosferada önümçilik zyňyndylarynyň ýaýramagy üçin oňajsyz howa şertler bolan ýagdaýynda, arassalaýjy gurnamalaryň bolmadyk ýagdaýynda ýa-da netijeliliginiň pes bolan ýagdaýynda sanitar-gorag zolagy Türkmenistanyň saglygy saklaýyş we derman senagaty ministirliginiň Baş sanitar-epidemiologiki gullugynyň hem-de Türkmenistanyň gurluşyk ministirliginiň bilelikdäki çözgüdiniň esasynda giňeldip hem bolýar, ýöne 3 esseden köp däl. Tersine, tehnologiýanyň ütgeldilmeginde, tehnologiýa prosesleriň kämilleşdirilmeginde, ýokary netijeli we ygtybarly arassalaýjy gurnamalaryň girizilmeginde sanitar-gorag zolagynyň ölçeglerini kiçeldip hem bolýar.

Sanitar-gorag zolagy kärhananyň rezewdäki ýeri däldir we ony önümçilik meýdançasyny giňeltmek üçin ulanyp bolmaýar. Şonuň bilen birlikde sanitar-gorag zolagynda esasy önümçilige garanda zyýanlylygy boýunça pes topara degişli obýektleri, ýangyna garşy depolary, garažlary, ambarlary,

administrasiýa binalaryny, ylmy-barlag tejribehanalary, ulaglaryň duralgalaryny, nasos we kompressor stansiýalaryny we ş.m. ýerleşdirmek bolýar.

Atmosfera howasyny hapalaýan önümçilik zyňyndylarynyň töwerekdäki ilata edýän täsirini maksimal peseltmek üçin sanitar-gorag zolagy gazlara ýokary çydamly agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň oturdylmagy bilen abadanlaşdyrylmaly. Ilatly ýerler tarapynda sanitar-gorag zolagyň agaç oturdylan zolagynyň 50 m-den, sanitar-gorag zolagyň giňligi 100m bolanda bolsa – 20 m-den kiçi bolmaly däl.

Sanitar-gorag zolagynda gök ösümlikleriň nädogry oturdylmagy ýa-da emele tokaýyň ýetişdirilmegi bir tarapdan kärhananyň ilata oňaysyz täsiriniň howplulygyny peseldýär, beýleki tarapdan bolsa önümçilik meýdançasynada tebigy howa çalyşygyny kynlaşdyryp zyýanly maddalaryň konsentrasiýasynyň artmagyna getirmegi mümkin.

V. GIDROSFERANY GORAMAK

Suw ähli janly jandarlaryň we ösümlikleriň ýaşaýyşy üçin wajyp biologiki şert bolup durýar. Janly öýjügiň 2/3 bölegi suwdan durýar. Her günde adama özüniň biologiki talaplaryny kanagatlandyrmak üçin 2-6 litr suw zerurdyr. Durmuşy suwsuz göz önüne getirmek mümkin däl. Ähli ösüp oturan ekin-dikinleriň diregi hem suwdyr. Suw üpjünçiligi tehnikanyň adamlaryň ýaşaýyş derejesini ýokarlandyrmaga, şäherleriň we obalaryň abadanlaşdyrylmagyna, senagaty we oba hojalygy ösdürmäge gönükdirilen pudak bolup durýar. Ilaty hili gowy suw bilen üpjün etmek örän wajyp ýaşaýyş we arassaçylyk-gigiýeniki ähmiýetlidir.

Senagat kärhanalarynda suw resurslary dürli maksatlar üçin, ýagny çig-mal, gyzdyryjy, sowadyjy, galyndylary daşamak üçin we gaz arassalamakda ulanylýar. Tehnologiki prosesleriň netijesinde ulanylan suwlaryň düzümi dürli bolýar,

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

Senagat kärhanalarynda bu meseläni emele gelýän akyndy suwlary düzümine baglylykda dürli fiziki, fiziki-himiki, termiki usullar bilen arassalap şol önümçilikde gaýtadan ulanmak arkaly çözüp bolýar. Bu düzgün kärhanalarda suw üpjünçiliginiň ýapyk ulgamyny döretmek diýip atlandyrylýar.

V.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçiliklerinde suwuň ulanylyşy

Nebiti gaýtadan işlemek we nebithimiýa senagaty halk hojalygynyň suwy köp ulanýan pudaklaryna degişli. Suwuň köp mukdary önüm akymalaryny sowatmaga harçlanýar. Tehnologiki prosesleriň köpüsinde suwy reagent ýa-da erediji hökmünde ulanýarlar, bug görnüşinde girizýärler.

Suw önümçilik sikllerinden geçip dürli üýtgeşmelere degişli bolýar ýa-da yzyna gaýtarylmasyz ýitýär. Emele gelýän akyndy suwlar ereýän we eremeýän organiki we organiki däl, şol sanda toksiki maddalary saklaýar.

Akyndy suwlar – dürli önümçilik proseslerinde ulanylan we dürli garyndylar bilen hapalanan, özüniň ilki başdaky himiki düzümini we fiziki häsiýetlerini üýtgeden suwlardyr.

Akyndy suwlaryň mukdary kärhananyň kuwwatlylygyna bagly. **Suwy ulanmagyň kadasy** – suwuň önümçilik prosesi üçin zerur bolan ylmy esaslandyrylan hasaplamalaryň ýa-da tejribäniň esasynda bellenen mukdary. **Suwy akdymagyň kadasy** – suw ulanmagyň maksadalaýyk kadalarynda senagat kärhanasyndan suw howdanyna zyňlýan suwuň mukdary.

Suwy ulanmagyň ulaldylan kadasy kärhanada suwuň umumy harçlanmasyny öz içine alýar. Bu kada dürli pudaklar üçin giň çäklerde üýtgeýär: 1 tonna nebiti gazyp almakda – 0,4 m³, 1t wiskoz süýümini öndürmekde – 230 m³.

V.2 Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň akyndy suwlary

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlar nebiti gaýtadan işleýşiniň ugurlary boýunça nebiti ýangyç we ýangyç-ýag wariantlary boýunça gaýtadan işleýän zawodlara bölünýärler. Nebiti gaýtadan işlemegiň çuňlugy açyk nebit önümlerini almagyň derejesi boýunça nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda, açyk önümleri almagyň ýokary bolmadyk derejesi bilen ýa-da açyk önümleri almagyň ýokary derejesi bilen ýangyç warianty boýunça shemany, şeýle-de nebitiň ýangyç-ýag warianty boýunça gaýtadan işlenilmeginiň shemasyny ulanýarlar.

Senagat akyndy suwlary himiki maddalar bilen göni täsirleşmede bolan **hapalanan** we sowadyjy ýa-da gyzdıryjy hökmünde ulanylan **şertli arassa** suwlara bölünýär. Senagat akyndy suwlaryň toparlara has takyk bölünmegi olarda saklanýan hapalaýjy maddalaryň köp dürlüligi sebäpli kynlaşýar. Ýöne akyndy suwlary organiki maddalary saklaýan we organiki däl maddalary saklaýan suwlara bölüp bolýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodyň düzümine, onuň ugruna garamazdan şeýle esasy desgalar girýär: nebiti suwsuzlandyrmak we duzsuzlandyrmak üçin niýetlenen elektroduzsuzlandyryjy desgasy; nebiti gaýnama

temperaturalary bilen tapawutlanýan fraksiýalara bölmäge niýetlenen atmosfera-wakuumly turba şekilli desgasy; nebit önümlerini doýgun däl uglewodorodlardan, smolalardan we beýleki maddalardan saýlap alyjy eredijiler bilen arassalamak desgasy; dizel ýangyjynyň gidroarassalama desgasy; bitum önümçiligi, kükürdi öndürmek; käbir ýagdaýlarda parafinleri, uglewodorodlary almak desgasy.

Zawodda nebiti çuň gaýtadan işlemek üçin şeýle desgalar bolýar: nebitiň agyr fraksiýalaryny ýeňil fraksiýalary almak üçin termiki ýa-da katalitiki krekning; gaz garyndylary bölmek üçin gazfraksionirleýji desga - bölünen gazlary himiki gaýtadan işlemäge ugratmak üçin niýetlenen; ýokary oktan sanly benzini almak üçin benzin fraksiýalaryň katalitiki riformingi; parafinleri gaýtadan işläp sintetiki ýag kislotalary we başgalary almak desgasy.

Nebithimiýa ugurly zawodlarda etilen we propilen önümçiligi hem bolýar. Bu önümler benzinleriň rafinatlaryny we butil spirtini piroliz usuly bilen alynýar; şeýle hem polimerizasiýa desgasy we wodorodly desga. Käbir zawodlarda kükürt-kislota önümçiligi hem bolýar. Birnäçe zawodlarda benziniň hilini gowulandyryan etili garyşdyryjy desga ulanmak göz önünde tutulýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlar üçin suwuň köp harçlanmasy mahsus (1 tonna gaýtadan işlenilýän nebite 1m^3 arassa suw) we köp mukdarda akyndylary emele getirýänligi bilen häsiýetlenýär. Sarp edijiler suw bilen üpjün etmek nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda dürli suw üpjünçilik ulgamlary döredilýär:

- aýlawly suw üpjünçiligi;
- arassa suwy üpjünçiligi;
- hojalyk agyz suwy üpjünçiligi;
- ýangyna garşy suw üpjünçiligi.

Aýlawly suw üpjünçiligi kärhananyň önümçilik hajatlaryny kanagatlandyrmak üçin niýetlenen. Onuň iş düzgüni howuzdan alnan suwuň birnäçe gezek ulanylmagyna

esaslanýar. Gyzgyn suw gradirniýalarda sowadylýar. Täze arassalanýan aýlaw edýän suwuň talap edilşine we zyňylýan akyndy suwlaryň mukdaryna şular täsir edýär: gaýtadan işlenilýän nebitiň hili we işlenip çykarylýan önümleriň assortimenti, zawodyň tehnologiýa prosesler bilen üpjünçiligi; ulanylýan enjamlaryň häsiýetleri; zawodyň geografiki ýerleşşi we klimatiki şertleri, suw çeşmesindäki sowadylýan suwuň temperaturasy we onuň hili.

Zawodyň akyndy suwlarynyň ýokary derejede hapalanmagy nebit tutujylaryň öň ýanynda bolýar. Pudagyň zawodlaryndaky nebit tutujylarynda nebitiň we nebit önümleriniň gaýtadan işlenilýän mukdaryndan 0,8% çenli tutulyp alynýar, käbir zawodlarda bolsa 1,2-1,5% we hatda 2,5% bolup taslama görkezijilerinden hem ýokary bolýar.

Nebit tutujylaryna barýan akyndy suwlarynda ýokary derejede nebit we nebit önümleriniň bolmagy we bular ýaly suwlaryň uly göwrümünde arassalanmagyň gerekli netijäni üpjün etmeýär.

V.3 Akyndy suwlaryň mukdary we düzümi

Organiki maddalary saklaýan akyndy suwlara nebiti, gazy gaýtadan işleýän we nebitimiýa önümçilikleriň akyndy suwlary, organiki sintez we sintetiki kauçugyň önümçiliginiň, koks önümçilikleriniň akyndy suwlary degişli. Olar nebit we nebit önümleri, naften kislotalar, uglewodorodlar, spirtler, aldegidler, ketonlar, üst-işjeň maddalar, fenollar, smolalar, ammiak, merkaptanlar, kükürtli wodorod we beýlekiler bilen hapalanan bolýar. Nebiti gaýtadan işlemek we nebitimiýa önümçiliklerine kislotalary, aşgarlary, duzlary, kükürtli birleşmeleri, agyr metallaryň ionlaryny, gaýmalaýan mineral bölejikleri saklaýan, ikinji toparyň akyndy suwlary hem häsiýetli.

Senagat akyndy suwlary hapalaýjy maddalaryň dispers düzümi boýunça hem toparlara bölünýär:

- bölejikleriniň ölçegleri 10^{-5} – 10^{-4} deň bolan suwda eremeýän garyndylary saklaýan akyndy suwlar;
- kolloid erginler bolup durýan akyndy suwlar;
- erän gazlary we molekulýar-ereýän organiki maddalary saklaýan akyndy suwlar;
- ionlara dissosiirlenýän maddalary saklaýan akyndy suwlar.

Akyndy suwlaryň bular ýaly toparlara bölünmegi her topar üçin kesgitli arassalama usulyny hödürlemäge mümkinçilik berýär. Akyndy suwlaryň ýygnaýmagynyň we arassalanmagynyň esasy düzgünlerini saýlamak akyndy suwlaryň emele gelmegini we olarda hapalaýjy garyndylary maksimal azaltmak zerurlygy; akyndy suwlardan gymmatly garyndylary bölüp almak we soňra peýdaly ulanmak; arassalanan suwlary tehnologiýa proseslerinde gaýtadan ulanmak mümkinçiligini hasaba almak bilen amala aşyrylýar.

Käbir esasy tehnologiýa proseslerini ulanylan suwlaryň döreýiş şertlerine seredeliň. Nebitiň duzsuzlandyrylmagy elektriki duzlandyryjy suwsuzlandyryjy desgada iki basgançakda geçirilýär. Nebiti ýuwujy suw, deemulgator we aşgar salynýar, garyndy gyzdyrylýar we birinji basgançagyň elektrodegidrataora gelýär, bu ýerde suwlaryň we duzlaryň esasy bölegi nebitden aýrylýar. Köplenç OP-7, OP-10, OP-20, OŽK we beýlekiler ýaly demulgatorlar ulanylýar. Köp halatlarda ýuwulan suwy ikinji basgançakda ulanýarlar. Emele gelen akyndy suw kanalizasiýa taşlanýar. Nebiti ilkilenji gaýtadan işlemek proseslerinde nebit önümleri we beýleki maddalar bilen hapalanan akyndy suwlar emele edýär.

Atmosfera –wakuum desgasyň esasy atmosfera sütünine berilýän suw buglarynyň kondensatlary, barometriki kondensatorlaryň kondensatlary we akyndy suwlaryň köp bölegi benzini aşgar bilen arassalamak prosesinde emele gelýär. Açyk nebit önümlerini adaty 10% aşgar ergini bilen arassalaýarlar.

Tehniki we katalitiki krekingde akyndy suwlaryň esasy mukdary önümleriň kondensasiýasynda we sowadylmasynda emele gelýär. Ulanylan sowadyjy suw ýapyk suw üpjünçiligi ulgamyna ugraýar. Nebit saklaýan akyndy suwlar reaktora berilýän suw bugunyň kondensasiýasynda emele gelýärler. Enjamlary ýuwanda emele gelýän suwlar kanalizasiýa taşlanylýar.

Aýlaw suw üpjünçiligi bolan nebiti gaýtadan işleýän zawodda akyndy suwlaryň mukdary 10-20 esse ýokary (nebiti çuň gaýtadan işleýän zawod üçin häsiýetli däl) bolýar. Aýlaw suwlarda rugsat edilýän maddalaryň mukdarlary: nebit önümler – 25-30 mg/l, gaýmalaşýan maddalar – 25 mg/l, sulfatlar – 500 mg/l, hloridler – 300 mg/l, KBT – 25 mg/l.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda esasy iki önümçilik kanalizasion ulgamlary göz önünde tutulýar:

I – nebit galyndylaryny saklaýan önümçilik akyndy suwlary we neýtral ömüçilik suwlary arassalamak we çykarmak üçin. Bu ýagdaýlarda ýeke-täk kanalizasiýa torlara tehnologiýa desgalaryň akyndy suwlary guýulýar: kondensatorlardan (barometriki kondensatorlardan başga) we skrubberlerden, enjamlaryň drenaž bölümlerinden, nasoslardan we gaplardan (çig-mal gaplardan däl), nebit önümleriniň ýuwulmagyndan, gaplary we desgalary saklaýan meýdandan gelýän suwlar, şeýle hem otaglar ýuwulýan suwlar. Ikinji kanalizasiýa ulgamynyň akyndy suwlary arassalamakdan soňra düzgün bolşy ýaly önümçiliň suw üpjünçiliginde ulanylýar. Bu suwlaryň umumy duzlulygy 2 mň mg/l ýokary geçmeýär.

II – düzüminde nebiti, nebit önümlerini, emulsiýany, duzy, reagentleri we beýleki organiki –organiki däl maddalary saklaýan akyndy suwlary arassalamak we çykarmak üçin niýetlenen. Ikinji kanalaizasiýa ulgamyň düzüminde duz saklaýan akyndy suwlar düzgün bolşy ýaly suw howdanyna zyňylýar. Käbir ýagdaýlarda bu suwlar duzsuzlandyrylyp önümçilige gaýtarylýar.

V. 4 Akyndy suwlary arassalamagyň usullary

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa senagatynda emele gelýän akyndy suwlary arassalamagyň usullaryny üç topara bölüp bolýar: mehaniki, fiziki-himiki, biohimiki usullar. Arassalaýjy desgalar toplumyna, düzgün boluşy ýaly, suwuň talap edilýän arassalama derejesine baglylykda mehaniki arassalamagyň enjamlary, fiziki-himiki ýa-da biohimiki arassalamagyň enjamlary girýär. Arassalanan akyndy suwlary zyýansyzlandyrýarlar. Arassalanan akyndy suwlary suw üpjünçiliginiň aýlaw ulgamyna ugradýarlar ýa-da howdana zyňýarlar, çökündileri peýdaly ulanýarlar ýa-da ambarlara ugradýarlar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň düzüminde nebit bar bolan akyndy suwlary üçin topara bölmek bolýar:

- nebit we suw bir-birinden doly aýrylan we nebit boş üst meýdanly gatlagy emele getirýär;
- durnukly emulsiýa formasynda nebit suwda köp saklanýar;
- gaty maddalaryň bölejiklerine ýelmeşýän nebit damjalary suspensirlenen ýagdaýyndaky nebit.

Bu toparyň her biri üçin erkin ýüzýän nebitiň uly mukdaryny tutmak üçin grawitasiýa usuly ulanylýar. Erkin ýüzýän nebitiň mukdary az bolanda inert maddalar (çäge, çagyl, bazalt) bilen doldurlan durnukly filtrler ýa-da mehaniki filtrler ulanylýar.

Ikinji toparda konsentirlenen emulsiýa bolan ýagdaýynda filtrlemek we demulgirleýji maddalary ulanmak bilen emulgirilenmek ulanylýar.

Üçünji topar üçin kombinirlenen usullar- üst meýdanly gatlagy saýlap almak bilen durlamak, koagulyasiýa, çökdürmek, flotasiýa we filtrasiýa ulanylýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda arassalamagyň üç basgançagyňy geçirmek kabul edilen:

- gödekdispers garyndylardan arassalamak üçin mehaniki usul.

- kolloid bölejiklerden arassalamak üçin fiziki-himiki usullar. Şeýle hem kükürtli-aşgarly suwlary zyýansyzlandyrmak.

- erän garyndylardan arassalamak üçin – biologiki usul. Şeýle hem önümçilikde akyndylary goşmaça arassalamak üçin ulanylýar.

Ilkinji ulgamyň akyndy suwlaryny arassalamak üçin häzirki döwürde kärhanalarda iki shema ulanylýar. Akyndy suwlary arassalamagyň birinji shemasy nebit tutujylary, flotatorlary, çägeli filtrleri we beýlek enjamlary öz içine alýar. Arassalanan suw aýlaw ulgamynyň üstüni ýetirmek üçin ulanylýar.

Ikinji shema häzirki zaman usullara esaslanan we örän amatly. Bu shemada fiziki-himiki, mehaniki arassalamak usullardan başga-da biologiki arassalaýyş desgalary degişli. II-nji ulgamyň akyndy suwlary arasslamagyň desgalarynyň düzümine mehaniki arassalamagyň desgasy, kükürtli-aşgarly akymly fiziki-himiki arassalamagyň desgasy, şeýle hem iki basgançakly biologiki arassalamak degişli bolýar. Şeýle hem deminerallaşdyrmak desgany ulanmak bolýar we erän garyndylardan hem-de gaýmalaýan maddalardan arassalamak bolýar.

I-nji çyzgyda nebiti gaýtadan işleýän zawodda akyndy suwlary arassalamagyň I-nji we II-nji kanalizasiýasynyň shemasy görkezilen.

I-nji we II-nji kanalizasiýa ulgamlarynda akyndy suwlary arassalamak aýratyn desgalarda geçirilýär, sebäbi suwlaryň düzümi we hapalaýjylaryň konsentrasiýalary dürli bolýar. I – nji kanalizasiýa ulgamynyň arassalanan akyndy suwlary, düzgün bolşy ýaly, zawodyň suw üpjünçilik ulgamynda ulanylýar.

II – nji kanalizasiýa ulgamynyň arassalanan akyndy suwlaryny suw üpjünçiligiň ýapyk ulgamynda ulanmak

bolmaýar, sebäbi düzüminde duzuň mukdary ýokary (6-5 g/l) bolýar, şonuň üçin arassalanandan soňra suw howdana zyňylýar.

I-nji we II-nji kanalizasiýa ulgamlaryň akyndy suwlary arassalamak shemalary bir-birinden tapawutlanmaýar diýen ýaly. Çäge tutujylarda iri dispers nebit önümleri we agyr mehaniki garyndylar bölünip alynýar. Akyndy suwlaryň mukdary hasaplama mukdardan köpelse, onda artykmaç akyndy suwy awariýa ammarlara guýýarlar. Awariýa ammary, düzgün bolşy ýaly, ýerde gazylan we betonlanan göwrüm bolup durýar. Ol territoriýanyň kanalizasiýa akyndylary we ýagyş suwlary üçin niýetlenen. Awariýa ammaryň göwrümi 20 mün m^3 ýokary bolmaly däl. Ammarda çökündileri bölüji we ýüzüji nebit önümleri bölüji gurallary gurmak zerur bolup durýar. Ammarda suw 3-4 gün durlanandan soň arassalama desgalaryna ugradylýar.

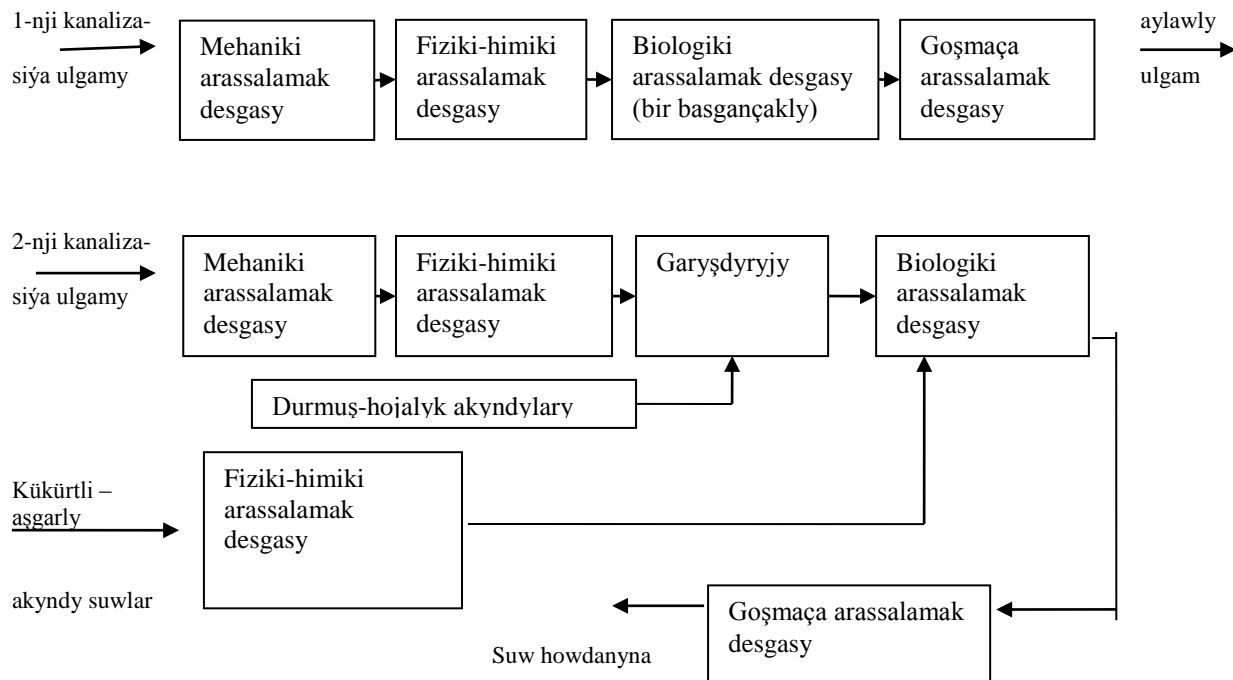
Çäge tutujydan soň akyndy suwlar nebit tutuja ugradylýar, olaryň göwrümi gelýän suwuň 2-sagadynyň harçlanmagyna deň bolmaly. Nebit tutujyda ownuk dispers nebit önümleri we ululygy 0,8 mm agyr gaýmalaýan bölejiklerden bölünýär. Soňra arassalanan suw radial çökdürijä ugradylýar.

Mehaniki arassalamadan soňra akyndy suwuň düzüminde nebit önümleriniň konsentrasiýasy 50-70 mg/l deň bolýar, bu bolsa görşümüz ýaly 25 mg/l köp, şonuň üçin akyndy suwlary goşmaça arassalamak zerur bolýar. Şonuň üçin shemada fiziki-himiki usullar bilen arassalamak göz önünde tutulýar we koagulyýasiýaly basyşly flotasiýa usuly ulanylýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda emele gelýän hapa akyndy suwlaryň orta göwrümleri 4-nji tablisa

| Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň ugurlary | Hapa akyndy suwlaryň ortalaýjy mukdary, m ³ 1 t nebit üçin | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | Umumy zawod boýunça | Nebit saklaýan, neýtral | Nebit-duz saklaýan | Kükürtl i-aşgarly | Kislota, parafin saklaýan | Karbomidsaklaýan | Beýleki, organiki maddalary saklaýan | Etilirlen en benzin saklaýan |
| Ýangyç almak bilen nebiti çuňňur däl gaýtadan işlemek | 1,25 | 0,72 | 0,52 | 0,008 | - | - | 0,001 | 0,001 |
| | 1 | 0,58 | 0,41 | 0,005 | - | - | 0,001 | 0,001 |
| | 0,4 | 0,26 | 0,14 | 0,003 | - | - | 0,001 | 0,001 |
| Ýangyç almak bilen nebiti çuň gaýtadan işlemek | 1,53 | 0,72 | 0,52 | 0,008 | 0,25 | 0,022 | 0,007 | 0,001 |
| | 1,15 | 0,72 | 0,41 | 0,005 | - | 0,011 | 0,005 | 0,001 |
| | 0,5 | 0,31 | 0,17 | 0,003 | - | 0,011 | 0,003 | 0,001 |
| Ýangyç-ýag almak bilen nebiti çuňňur däl gaýtadan işlemek | 1,3 | 0,77 | 0,52 | 0,008 | - | - | 0,007 | - |
| | 1,1 | 0,68 | 0,41 | 0,005 | - | - | 0,005 | - |
| | 0,45 | 0,29 | 0,15 | 0,003 | - | - | 0,003 | - |
| Ýangyç-ýag almak bilen nebiti çuň gaýtadan işlemek | 1,82 | 0,9 | 0,63 | 0,008 | 0,25 | 0,022 | 0,008 | - |
| | 1,5 | 0,9 | 0,57 | 0,005 | - | 0,011 | 0,006 | - |
| | 0,55 | 0,33 | 0,20 | 0,003 | - | 0,011 | 0,003 | - |
| Ýangyç almak bilen nebiti himiki çuň gaýtadan işlemek | 2,38 | 1,35 | 0,74 | 0,008 | 0,25 | 0,022 | 0,007 | 0,001 |
| | 2,2 | 1,46 | 0,71 | 0,005 | - | 0,011 | 0,006 | 0,001 |
| | 0,6 | 0,37 | 0,21 | 0,003 | - | 0,011 | 0,003 | 0,001 |

* 1-nji setirde döwerebap zawodlar üçin, 2-nji setirde – Ýewropanyň talaplary, 3-nji setirde – tehnologiýa ösüşe laýyk



21-nji surat. Nebiti gaýtadan işleýän zawodyň akyndy suwларыny arassalamagyň shemasы

Basyşly flotasiýa desgasy arassalanan akymyň 50 % resirkulýasiýasy bilen işleýär. Reagent hökümünde alýuminiý sulfatyny ulanýarlar: I-nji ulgamda

konsentrasiýa 50 mg/l we II-nji ulgamda 50 – 100 mg/l aralygynda bolmaly. Fiziki-himiki arassalamak usullardan soň galyndy nebit önümleriň konsentrasiýasy 25 mg/l den bolup olary suw üpjünçiliginiň ýapyk ulgamyna ugradyp bolýar.

Birinji kanalizasiýada akyndy suwlary arassalamak iki basgançakda geçirilýär, ilkinji bir basgançakly aerotenklerde arassalanýar we soňra ikinji çökdürijide işjeň gyrmançany bölýärler. Aerotenklerde aerasiýa prosesiniň dowamlylygyny gyrmançanyň mukdary 2-4 g/l bolan ýagdaýynda 6 sagat dowam etmek bolýar. Aýlaw edýän gyrmança akyndy suwuň çykymynyň 50 % tutýar we ol aerotenkiň 30 % tutýan mukdarynda regenerasiýa bölümüne gaýtadan işlemäge ugradylýar. Ikilenji çökdüriji gyrmança garyndysyny 3 sagatda çökdürmeklige hasaplanan. Barlagyň netijesinde nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda akyndy suwlar biohimiki usul bilen arassalanandan soňra suwuň KBT₅ 70-75% çenli peselýär, nebit önümleriň konsentrasiýasy 10 mg/l çenli peselýär. Gaýmalaýan maddalaryň konsentrasiýasy 25 mg/l çenli peselýär, suwuň pH-y bolsa 7-8,5 deň bolýar.

Iklinji kanalizasiýa ulgamynyň akyndy suwlaryny biohimiki arassalamak aýratynlykda hem amala aşyrylýar we zawodyň işgärleriniň şäherçesiniň durmuş-hojalyk akyndy suwlary bilen bilelikde arassalanýar. Ýöne bu suwlar mehaniki arassalama proseslerinden geçmeli. Biohimiki usul bilen arassalamagy bir basgançakly we iki basgançakly shema boýunça geçirmek bolýar.

Iki basgançakly shemada akyndy suwlar arassalananda berilýän akyndy suwuň düzüminde KBT-ň we sulfitleriň mukdary ýokary bolýar. Bir basgançakly shema boýunça biologiki arassalamak geçirilende ulanylýan aerotenklerde aerasiýa prosesiniň dowamlylygy 6 sagat we işjeň gyrmançany çökdürmegiň dowamlylygy 3 sagat deň bolýar. Iki

başgançakly shemada bolsa aerotenklerdäki aerasiýa prosesiniň dowamlylygy 3,5-8 sagada çenli we işjeň gyrmançany çökdürmek prosesiniň dowamlylygy 0,5 - 3 sagada çenli dowam edýär. Gyrmançany çökdürmek ikilenji we üçülenji çökdürijilerde amala aşyrylýar. Nebiti gaýtadan işleýän zawodda tehnologiýa prosesleriň kämilleşdirilenligi sebäpli zawodda emele gelýän akyndy suwlaryň mukdaryny peseldýär. Bu bolsa akyndy suwlaryň aerotenklerde saklanma wagtyny, esasan hem iki başgançakly shemalarda, 20-30 sagada ýetirýär. Bu ätiýäçlyk göwrümi akyndy suwlary arassalamagyň biohimiki usulynyň bir başgançakly shemasynda ulanmak bolýar.

Akyndy suwlardan nebiti aýyrmak üçin dürli konstruksiýaly nebit tutujylar ulanylýar. Parallel germewli we griflenen plastinkaly nebit tutujylar ulanylýar. Plastinkalaryň arasyndan akyndy suwlar geçende nebitiň damjalary ýokarky plastinka tarap ýüzüp çykýar, ol ýerde örän uly damjalara agregatlaşýar we ýokary süýşüp, nebit çykarylýan turbadan üznüksiz suwuklygyň üst meýdanyndan alynýan gatlagy emele getirip gurulýar.

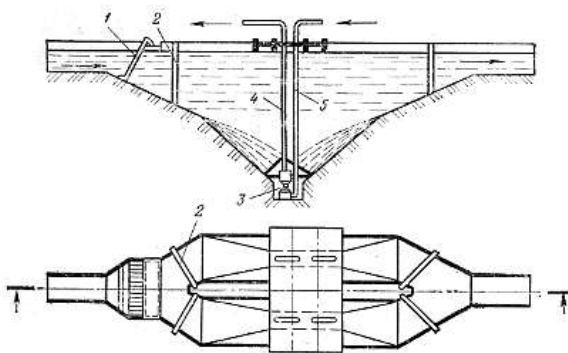
Nebit tutujy desgalarda tutulan nebit önümleri ilki kabul edijä ýollanylýar, soňra bölüji gaplara ugradylýar. Suwdan bölünen nebit täzedan gaýtadan işlemäge ugradylýar.

Desgadan nebitşlamy dürli usullar boýunça aýyrmak bolýar. Usullary saýlamak desganyň beýikligine, ýerleşişine bagly. Adatça çökündileri bölüp aýyrmak üçin gidroelewatorlary, nasoslary ýa-da hereketli platformany ulanmak bolýar. Şeýle hem çökündileri gidrostatiki basyş arkaly öz akymlaýyn aýyrmak bolýar. Nebit şlamy şlam toplaýja gelýär. Şlam toplaýja bölüji gaplardan bölünýän suw hem ugradylýar.

V. 4.1 Akyndy suwlary arassalamagyň mehaniki usullary

Akyndy suwlary arassalamagyň mehaniki usullary eremeýän mineral we organiki garyndylary – 5-10 mkm –den uly ölçegli gaýmalaýan bölejikleri bölüp almak üçin ulanylýar. Ýeňil bölejiklerden arassalamak üçin ilki olary ulaltmak zerur bolýar. Akyndy suwlar ilki arassalaýjy desgalarynda önürti goýulýan gözeneklerden geçirilýär. Gözenekler suwuň akymy boýunça oturdylýan aralyklary 16 mm bolan papallel oturdylan germewlerden durýan metal ramasy bolup durýar. Gözenekde saklanyp galýan zyňyndylary owradyjylardan geçirip, owradylan zyňyndylary gözenekleriň önündäki akyma dökýärler.

Çökdürmek. Gödek mineral garyndylar we ýüzýän nebit önümleriniň 90-95% gorizonttal (ýokarsyndan seredilende göni burçly ýa-da togalak) gaplar bolup durýan demir-betondan ýygnaýan ýa-da guýma çäge tutujylarda saklanyp galýar (22-nji surat). Çäge tutujylaryň düýbinde çökündiniň ýygnalmagy üçin kabul ediji gurnalýar. Çökündini kabul edijiden gidrawliki ýa-da gidromehaniki usul bilen çäge meýdançalaryna çykarýarlar.



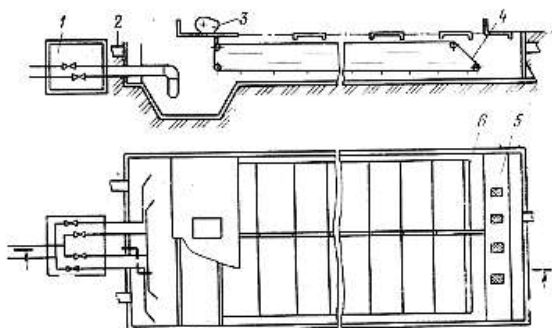
22-nji surat. Gorizonttal çäge tutujynyň shemasy.

1- gözenek; 2-şiber; 3-ežektor; 4-läbik akdyryjy; 5- naporly suw geçiriji

Emulgirlenmedik uglewodordlaryň (nebit, nebit önümleri) 100 mg/l-den köp mukdaryny, şeýle hem öwnük mineral garyndylary saklaýan akyndy suwlary arassalamak üçin dürli konstruksiýaly nebit tutujylar ulanylýar. Olaryň iň ýönekeýleri göni burçly gaplar bolup durýar, bularda nebitiň we suwuň bölünmegi dykzlyklarynyň tapawudynyň hasabyna geçýär. Soňky döwür parallel böwetli nebit tutujylar giňden ulanylýar. Akyndy suwlar plastinalaryň aralygyndan akanda nebitiň damjalary ýokarky plastinanyň ýanyna ýüzüp çykýar, bu ýerde olar has uly damjalara jemlenip ýokara ýüzüp çykýar, üzüksiz suwuň ýüzünden nebit tutup alyjy turba bilen gýrylyp alynýan gatlagy emele getirýär (23-nji surat). Howanyň hapalanmagynyň we bugarmagyň hasabyna ýitgileriň önüni almak maksady bilen bular ýaly nebit tutujylaryň üstüni ýapsaň hem bolýar. Suwuň çuňlugy 2 m ýetýär.

Ýuka gatlakda çökdürmäniň plastinkaly separatorlary döredilen, bularda suwuň çuňlugy 40-140 mm deň, bu enjamlaryň gurluşyk göwrümi 4-5 esse kiçi we nebit önümleriň galyndy mukdaryny 50-120 mg/l çenli peseltmäge mümkinçilik berýär. Bu separatorlaryň ulanylmagy tutulýan önümleriň ýokary süýgeşikliligi bilen çäklendirilýär.

Ýaglar we smolalar bilen hapalanan suwlary arassalamak üçin ýag tutujylary, smola çökdürijileri ulanýarlar. Smolanyň süýgeşikliligini peseltmek üçin hapalanan suwy bugyň kömegi bilen 60°C çenli gyzdyrýarlar.



23-nji surat. Nebit tutujynyň shemasy

1-paýlaýjy kamera; 2-turbageçiriji; 3-elektrik hereketlendiriji; 4-gyrgyç; suw dökülýän ýer; 6-çökdüriji kamera

Akyndy suwlaryň goşmaça grawitasion arassalanmasyny we olary düzümi boýunça ortalamagy nebit önümlerini ýygnamak we çökündileri gyryp aýyrmak üçin gurnamalar bilen enjamlaşdyrylan ortalaýjylarda (ýokardan seredende göni burçly demir-beton gaplar) ýa-da radial çökdürijilerde amala aşyrýarlar. Gaýmalaýan maddalaryň esasy bölegi (40-60%) 1,5 sagadyň dowamynda çökündi görnüşinde çökyär. Goşmaça çökdürilenden soň nebit önümleriň galyndy mukdary 70-100 mg/l bolýar, ýagny ýene-de 30-50% peselýär.

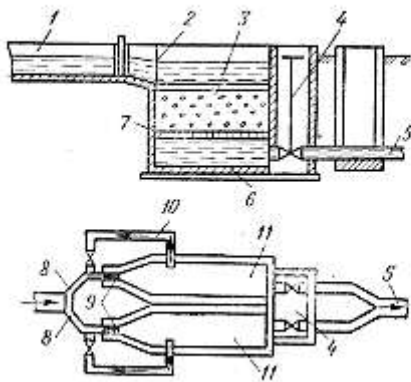
Akyndy suwlaryň harçlanmasy bir gije-gündizde 10 müň m^3 çenli bolanda wertikal çökdürijiler ulanylýar. Akyndy suwuň harçlanmasy has köp bolanlygynda uzynlygy 24-36 m, ini 6-9 m, işçi çuňlugy 3-4 m, radial çökdürijiler üçin diametri 18-54 m ýetýän gorizontal we radial çökdürijiler ulanylýar.

Akyndy suwlaryň harçlanmasy bir gije-gündizde 15 müň m^3 -den köp bolanda wertikal çökdürijiler ulanylýar. Bular çökündileri kabul ediljilere itekläp berýän gyrgyç mehanizmler bilen üpjün edilen. Kabul edijiniň göwrümi, çökyän çökündiniň iki gije-gündizki mukdaryna deň bolýar. Akyndy suwlaryň harçlanmasy 20 müň m^3 /g.g köp bolanda radial çökdürijiler ulanylýar. Gorizontal çökdürijiler bilen deňeşdirilende bular

ýönekeýligi, ulanmakda ygtybarlylygy, tygşytlylygy bilen tapawutlanýar, öndürijiligi uly desgalary gurmaga mümkinçilik berýär.

Filtrlemek. Emulgirlenen uglewodorodlary we gaýmalaýan maddalary kwars çägeden, owradylan antrasitden, kwarsdan, mramordan, keramiki owuntykdan, dolomitden, magnetitden, polimerlerden we ş.m. filtrläp suwdan bölýärler.

Çägeli filtrler – wertikal ýa-da gorizonta 1 m beýiklikde çäge gatlagy bilen doldurylan we 0,6 MPa basyşda işleýän polat gaplar bolup durýar. Filtrlemegiň tizligi sagatda 5-12 m, arassalamagyň effektiwliligi 30-36%, nebit önümleriniň galyndy mukdary 45-55 mg/l deň bolýar. Arassalamagyň netijeliliginiň pesligi filtrleýji gatlagyň ýuwup aýyryp bolmaýan organiki maddalar bilen hapalanýanlygy bilen düşündirilýär.



24-nji surat. Ýönekeý naporsyz çägeli filtr

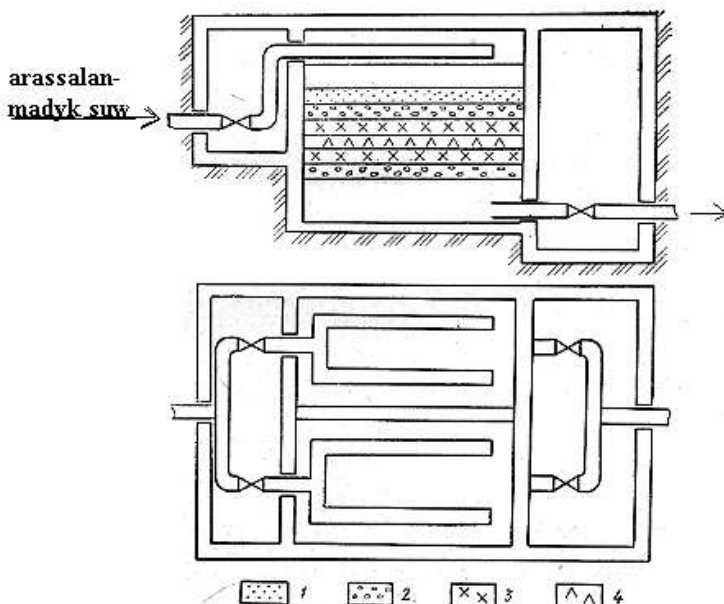
1-suw gelýän ýer; 2-gorag diwary; 3-fitrleýji material; 4-filtrady akdyrmak üçin zadwižkaly turba; 5-filtrat akdyrylýan ýer; 6-filtriň aşagyndaky giňişlik; 7-saklaýjy drenaž esas; 9-böwet; 10-ýuwujy suw akdyrylýan turbageçiriji; 11-filtriň içki kamerasy

Akyndy suwlaryň mukdaryna baglylykda naporsyz (harçlanma 100 l/s az bolanda) we ýörite naporly (100 l/s-dan köp harçlanmalarda) filtrler ulanylýar. Akyndy suwuň ugry boýunça ýokardan aşak akymly we aşakdan ýokara akymly filtrleri tapawutlandyrýarlar. Ýokardan aşak akymly filtrleriň ýüklenmegi bir ýa-da köp gatlakly bolup biler. Köp gatlakly filtrlerde bolsa filtrlemek ýüklenmäniň ýüzünde ýuwulanda kyn dargaýan we geçirijiligi pes bolan çökündi perdesiniň emele gelmeginiň önüni almak üçin filtrlemegi däneleriň ölçegleriniň peselýän ugry boýunça geçirmeli. Ýönekeý naporsyz çägeli filtriň konstruksiýasy 24-nji suratda getirilen. Bular ýaly filtrleri filtrlenen suw bilen bir m² 16-18 l/s tizlikde we 6-8 minut dowamlylykda ýuwup bolýar. Ýuwmak üçin suwhowa akymyny ulanmak has netijeli bolýar.

Çägeli, çagyly, öwnuk agaçly we agaç kömürli köp gatlakly filtr 25-nji suratda görkezilen. Bölümiň düýbi boýunça drenaž-paýlaýjy ulgam we filtrleýji ýüklenmäniň gatlaklary ýerleşdirilýär. Akyndy suwlar ýörite turbalardan filtre ýokardan berilýär. Filtrleýji materialyň gatlaklaryndan geçip arassalanan suw filtriň aşak böleginde toplanýar we turbalar boýunça akdyrylyp çykarylýar.

Çäge-çagyl filtriň netijeli işi filtrlemegiň tizligi 5 m/sag ýokary bolmadyk ýagdaýynda mümkin. Bu ýagdaýda filtre barýan akyndy suw 50 mg/l-den köp nebiti ýa-da nebit önümlerini we 40 mg/l-den köp mehaniki garyndylary saklamaly däl. Akyndylarda gysga wagtyk (awariýa ýagdaýynda) nebit önümleriň mukdary 250-300 mg/l-den mehaniki garyndylar bolsa 100 mg/l-den köp bolmaly däl.

Filtrleri ilki howa bilen üfläp, soňra gyzgyn suw bilen ýuwmak we ahyrynda dury suw bilen ýuwmak filtrleriň effektiwligini ýokarlandyrmaga we arassalanan suwda nebit önümleriň konsentrasiýasyny 30-40 mg/l çenli peseltmäge mümkinçilik berýär.



25-nji surat. Köp gatlakly filtr
1-çäge; 2-çagyl; 3- owuntyk agaç; 4-kömür

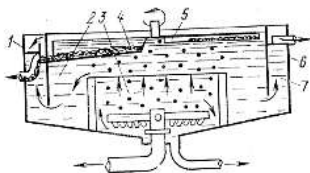
Ýüzýän gatlakly ýüklenmeli (polistiroldan) filtrlr hem bolýar, bular bir we iki gatlakly bolup çökdürijileriň içinde oturdylyp ýasalýar. Filtrlemegiň tizligi sagatda 0,6 -2 m deň bolýar. Däneli filtrleýji materiallary regenerasiýa etmek üçin ýokary derejede howa we suw bilen ýuwmak prosesi geçirýärler.

Akyndy suwlary nebit önümlerinden arassalamak üçin penopoliuretan ýüklenmeli "Polimer" filtrlri işlenilip taýýarlanan. Bu materialyň siňdirijilik ukyby örän ýokary. Arassalanma ugradylýan akyndy suwda ýaglaryň we nebit önümleriň, gaýmalaýan maddalaryň konsentrasiýasy 150 mg/l, arassalanan suwda bolsa - 10 mg/l deň bolýar. Filtrlemegiň tizligi sagatda 25 -35 m deň. Filtrleýji materialy mehaniki gysyp regenerirläp bolýar. Bir sapar mehaniki gysmagyň

dowamlylygy polimeriň kysymyna baglylykda 1-2 sagat ýetýär.

Flotasiýa. Akyndy suwlary flotasiýa usuly bilen arassalamak akyndy suwa ownuk dispergirlenen howanyň kömegi bilen eremeýän garyndylary suwuň ýüzüne alyp çykmakdan ybarat. Flotasiýa desgalaryny akyndy suwlardan ýaglary, nebit önümleri, smolalary, üst-işjeň we beýleki organiki maddalary, gidrooksidleri, polimerleriň gaty bölejiklerini, süýümlü materiallaryň süýümlerini, şeýle hem işjeň gyrmançanyň garyndylaryny bölmek üçin ulanýarlar. Flotasiýanyň kömegi bilen suwdan grawitasion çökdürmede bölüp bolmaýan maddalaryň has ownuk damjalaryny hem bölüp aýyryp bolýar. Flotasiýa prosesi garyndylaryň bölejikleriniň suwda dispergirlenen howa düwmejiklerine ýapyşyp (26-njy surat), düwmejik-bölejik toplumyň suwuň ýüzüne ýüzüp çykmagyndan ybarat. Bu ýagdaýda bölejikler emele gelen köpürjik gatlagynda jemlenýär we suwuň ýüzünden gyrylyp alynýar. Flotasiýanyň birnäçe usullary bar, olar suwda howanyň dispergirlenme usuly bilen tapawutlanýar.

Naporly flotasiýa bu usulyň iň giňden ýaýran görnüşi bolup durýar. Bu usulda arassalanma gelýän akyndy suwlaryň bir bölegi basyş astynda howa bilen doýgunlaşdyrylýar. Basyş düşenden soň erän howa akyndy suwdan bölünip çykýar we diametri 30-120 mkm bolan hapalaýjy bölejikler ýelmeşen düwmejikler emele gelýär. Naporly gapda adaty işçi basyş 0,3-0,5 MPa, saklanmak dowamlylygy 1-2 minuda deň bolýar. Flotasiýa desgasyň shemasy 26-njy suratda görkezilen.



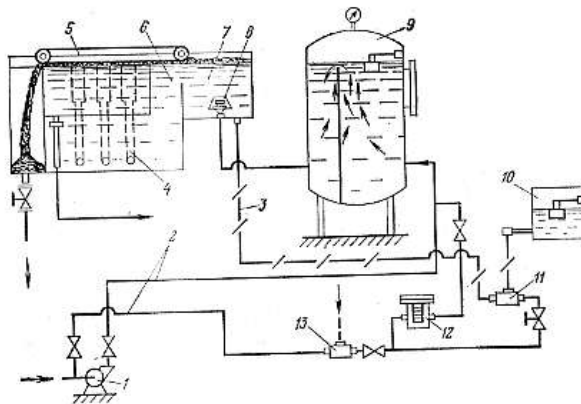
26-njy surat. Tegelek flotator

1-demir-beton gap; 2-flotasion kamera; 3-aýlanýan suw paýlaýjy; 4-köpürjik ýygnaýjy aýlaw; 5-aýlaw edýän gyrgyçlar; 6-halka şekilli suw dökülýän ýer; 7-asylyp goýulan halka diwary

Flotasiýa usuly bilen akyndy suwlary arassalamagyň effektiwligi düwmejik-bölejik toplumynyň emele gelmeginiň derejesini ýokarlandyrmak maksady bilen suwa howa bilen bilelikde gaz düwmejikleriniň dispersligini, durnuklylygyny artdyran dürli reagentleri goşmakda ýokarlanýar. Koagulyantlar hökmünde ammoniýniň we demiriň duzlaryny (demiriň (III) hloridi we alýumuniýniň hloridi has gowy bolýar, bular aýlaw edýän suwda sulfat ionlaryň mukdaryny artdyрмаýar) ulanýarlar. Reagentsiz flotasiýa usulynda arassalama derejesi bary-ýogy 11-23% deň bolýar.

Naporyly flotasiýanyň suwy koagulyantlar we flokulýantlar bilen işlemegiň bilelekde geçirilmegi akyndy suwlaryň nebit önümlerden arassalanma derejesini 90-95% çenli, mehaniki 85-95% çenli ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär.

Sintetiki polimer flokulýantlaryň flokulirleýji häsiýetleri has ýokary, olar üç topara bölünýär: ion däller, anionlar we kationlar. Birinji topara poliakrilamid, polietilenoksid, poliwinilpirolidon, poliwinil spirdi; ikinji topara – natriýniň poliakrilady, polistirolsulfokislota, metas (metakril kislotasynyň esasynda sintezirlenen polimer), gipan (gidrolizlenen poliakrilnitril) we beýlekiler; üçünjä – БПК-101, БПК-402 – polidimetildiallilammoniý hloridi we otrisatel zarýadlanan bölejiklerde adsorbirlenýän položitel zarýadlanan toparlary saklaýan birleşmeler degişli. Iň effektiw kation flokulýantlaryň biri – polietilen bolup durýar.



27-nji surat. Flotasiýa desgasynyň shemasy

1-nasos; 2,3-turbageçirijiler; 4-arassalanan suw üçin naporly turbalar; 5-köpürçigi süýşürmek üçin gyrgyçlar; 6-çökdürme kamerasy; 7-flotasiýa kamerasy; 8-çykaryjy klap; 9-napor gaby; 10-koagulyant üçin gap 11- ežektor; 12-gözenekli filtr

Naporly flotasiýanyň desgasy akyndy suwlary toplamak üçin kabul ediji rezerwuarlary, nasoslary, ežektorlary ýa-da kompressorlary, suwy howa bilen doýgunlaşdyrmak üçin naporly gaby (saturator), flotatory (hapalar bilen köpürjigi toplamak we aýyrmak üçin gurnamaly flotasion kamera) öz içine alýar. Koagulyantlar we flokulýantlar ulanylan ýagdaýynda desga goşmaça garyşdyryjy kameralary hem girizýärler.

V.4.2 Ulanylan suwlary arassalamagyň fiziki-himiki usullary

Koagulyasiýa - dispers bölejikleriň täsirleşmeginiň we agregatlara birikmeginiň netijesinde irilenmek prosesi. Ownuk dispers bölejikleri we emulsiýa görnüsindäki maddalary çökdürmek prosesini çaltlaşdyrmak üçin ulanylýar. Akyndy

suwlary koagulyasiýa prosesi bilen arassalamak ýörite maddalary - koagulyantlary goşmak arkaly amala aşyrylýar. Koagulyantlar suwda kolloid we gaýmalaýan bölekleri tutup , olary agregatlara birikdirmek ukubyna eýe bolýar.

Flokulyasiýa - ýokary molekulýar birleşmeleri-flokulyantlary goşmak bilen gaýmalaýan bölekleri birikdirmek prosesi. Flokulyantlaryň mehanizmi flokulyantyň molekularynda kolloid bölekleriniň ýüzünde adsorbirlenmegine, flokulyantyň molekularynyň gözenekli gurluşynyň emele gelmegine, bölejikleriň Wan-der- Walsyň güýçleriniň hasabyna ýelmeşmegine esaslanýar.

Adsorbsiýa - suwuň garyndylarynyň (hapalaýjy maddalar) gaty jisim (adsorbent) bilen siňdirmek prosesi. Adsorbsiýa ulanylan suwlary zýýansyzlandyrmak üçin, çuňňur we saýlap almak bilen arassalamak üçin ulanylýar. Adsorbsiýa usuly bilen arassalamak regeneratiw bolup bilýär, ýagny sorbsiýa edilen maddany alyp ulanmak, ýok etmek bolýar.

Bu usuly akyndy suwlary zýýanly biologiki berk (bakterialar bilen dargadylmagy kyn bolan) organiki maddalardan arassalamak üçin ulanýarlar. Bu usuly fiziki-himiki arassalamanyň garaşsyz, biohimiki usula bagly bolmadyk tehnologiýa hökmünde hem ulanýarlar. Adsorbsiýa usuly ýapyk suw ulanylyşygynyň suwlarynyň çuňňur arassalanmagyny we akyndy suwlaryň organiki maddalardan goşmaça arassalanmagyny üpjün edýär. Adsorbsiýa usuly bilen arassalamazdan öňürti akyndy suwlary reagentli naporly flotasiýa desgalarynda ýa-da filtrlemek bilen öňürti arassalaýarlar, ýagny adsorbsiýa desgasy akyndy suwlary arassalamagyň tehnologiki shemanyň ahyrynda ýerleşdirilmeli.

Biohimiki arassalamada suwdaky organiki maddalar artykmaç işjeň gyrmança öwrülýär. Adsorsiyä usuly akyndy suwdaky peýdaly düzüjileri regenerirlemäge we olaryň ýitgilerini azaltmaga mümkinçilik berýär. Usulyň bu ukyby akyndy suwlary belli aýratyn organiki maddalardan arassalamada we nebit saklaýan akyndy suwlar aýratyn

gaýtadan işlenilende şu usulyň saýlanylmagy üçin esas bolup durýar.

Ekstraksiýa - suw bilen garyşmaýan organiki maddalaryň kömegi bilen garyndylary aýyrmak. Ekstraksiýa prosesi şu basgançaklardan durýar : suwy ekstragent bilen gaýtadan işlemek , fazalaryň bölünmegi , ekstragenti regenerasiýa etmek.

Suwy süýjetmek usullary. Tebigy we akyndy suwlaryň minerallygyny peseltmek wajyp tehnologiiki meseleleriň biri bolup durýar. Suwlary süýjetmek prosesini distillýasiýa, ters osmos, elektrodializ, ion çalyşma we doňdurma usullary bilen amala aşyrmak bolýar. **Ion çalyşma** - erginiň düzümindäki ionlaryň we gaty fazanyň-ionidiň ýüzündäki ionlaryň arasyndaky çalyşma prosesi. **Distillýasiýa** - maddalary bug-gaz agregat ýagdaýa geçirmek we soňra kondensirmek bilen bölmek prosesi. **Ters osmos** - garyndylary ýarym geçiriji membranalaryň üsti bilen ýokary basyş astynda filtrlemek arkaly bölmek prosesi. **Elektrodializ** - elektriki meýdanyň täsiri astynda ionizirlenen bölejikleriň membranalardan geçme prosesi.

Bularyň arasynda gelejekde has giňden ulanyljak we tejribe taýdan ýeterelikli işlenip taýýarlanylýan, şeýle hem, edebiýat maglumatlaryna görä, senagatda ulanyp boljak prosesler - distillýasiýa, ters osmos we elektrodializ bolup durýar. Suwlaryň minerallygyny peseltmegiň uniwersal usuly ýok, sebäbi süýjediji desgalar kuwwatlylygy we niýetlenilişi bilen tapawutlanýar, suwlar bolsa düzümi boýunça köpdürliligi bilen tapawutlanýar. Pes minerallaşan suwlary süýjetmek üçin ykdysady taýdan ters osmos we elektrodializ ýaly membrana usullaryny ulanmak amatly bolýar. Membrana tehnologiýasy suw arassalamak we maddalary bölmek çäklerinde häzirki döwrüň ylmynyň we tehnikasynyň öňde barýan ugurlarynyň hataryna girýär. Suwy arassalamagyň membrana usullary beýleki usullar bilen deňeşdirilende birnäçe artykmaçlyklara eýedir: prosesiň uniwersallygy, goşmaça goşulýan reagentleriň

ulanylmaýanlygy, galyndylaryň düýbünden azaldylmagy, desgalaryň örän ýönekeýligi we elektrik energiýanyň az harçlanmagy bilen tapawutlanýar.

Senagat kärhanalarynda emele gelýän akyndy suwlary membrana usullar arkaly süýjetmekden öňürti suwlary hökmany suratda mehaniki usullar bilen arassalamalydyr, ýagny çöp-çalamdan, gaýmalaýan mehaniki garyndylardan arassalamak zerur bolup durýar.

Minerallaşan suwlary süýjetmek usulyny saýlamak arassalanýan suwuň hiline, arassalanan suwuň hiline edilýän talaplara, prosesň ekologiki häsiýetlerine bagly we tehniki-ykdysady parametrlerine esaslanýar.

Süýjetme usuly başdaky suwuň mineralizasiýasyna baglylykda saýlanylanda aşakdaky maglumatlardan peýdalanmak bolýar.

Minerallaşan suwlary süýjetmek usulyny saýlamak

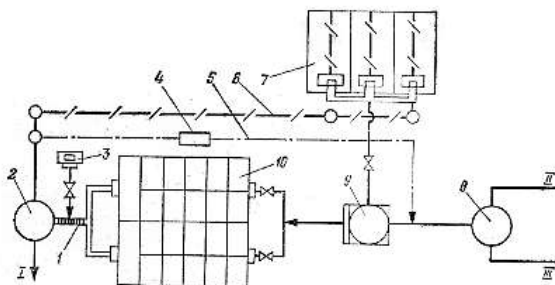
5-nji tablisa

| Suwy süýjetmegiň usullary | Suwda duzlaryň massa konsentrasiýasy, mg/dm ³ | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | Başdaky | Süýjedilen ýa-da duzsuzlandyrylan |
| Ion çalyşma | 1500-2000 | 0,1 – 20 |
| Distillýasiýa | 10000-den köp | 0,5-50 |
| Elektrodializ | 1500-15000 | 500-den az däl |
| Ters osmos | 40000 çenli | 10-1000 |

V. 4. 3 Akyndy suwlary biohimiki arassalamak

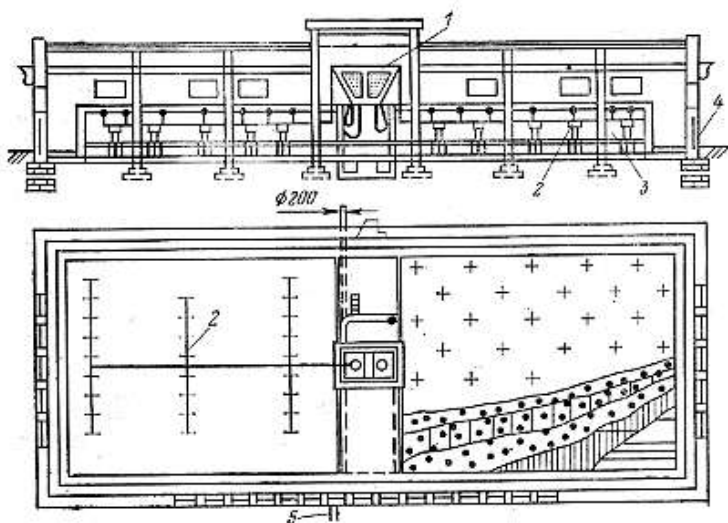
Akyndy suwlardan onda erän organiki maddalary aýyrmak üçin, köplenç, tebigy ýa-da emeli döredilen şertlerde biologiki okislendirmegi ulanýarlar. Ikinji ýagdaýda topraklar, akýan we akmaýan howdanlar, ikinji ýagdaýda bolsa arassalamak üçin ýörite gurnalan desgalar (biofiltrler, aerotenkler we dürli konstruksiýaly beýleki okislendirijiler) ulanylýar. Suwdan ownuk dispers erän organiki maddalary bölüp almak üçin akyndy suwlardaky organiki maddalary „iýmäge“ ukyply bolan dürli mikroorganizmleri ulanýarlar.

Senagat akyndy suwlaryny biologiki arassalamagyň esasy obýektleri hökmünde biohimiki arassalamagyň stansiýalary ulanylýar. Akyndylary arassalamak üçin stansiýalarda aerotenkler we biofiltrler ulanylýar. Geçirijilik ukyby 50-100 m³/gg deň bolan stansiýanyň shemasy 28-nji suratda görkezilen. Akyndy we durmuş-hojalyk suwlary mehaniki we fiziki-himiki arassalamadan geçenden soň desgadaky kabul ediji garyşdyryjy rezerwuara gelýär. Garyşyp düzümi birmeňzeş bolandan soň akyndy suw nasoslaryň kömegi bilen iki gatly çökdürijä berilýär. Suw durlanandan soň öz akymyna paýlaýjy gurnamalaryň üsti bilen biofiltre, soňra garyşdyryjy akawa barýar. Hlorlanandan soň suw ikilenji çökdürijä ugradylýar we howdana zyňylýar. Çökdürijidäki gyrmança gyrmança meýdançalaryna çykarylýar.



28-nji surat. Akyndy suwlary biologiki arassalamagyň shemasy

1-garyşdyryjy akawa; 2-ikilenji çökdüriji; 3-hlorlanýan jaý; 4-gyrmançany akdyrmak üçin nasos; 5-artykmaç işjeň gyrmança; 6-drenaž suwy; 7-gyrmança meýdançalary; 8-akyndylary kabul etmek üçin rezerwuar 9-iki gatly çökdüriji; 10-biofiltr; I-arassalanan suw II-senagat akyndy we ýagyn suwlary; III-durmuş-hojalyk suwlary



29-njy sutar. Biofiltrň kese kesigi.

1-paýlaýjy bak; 2-bölüji tor; 3-düşürilýän material üçin kamera; 4,çadyr; 5 akdyryp çykaryjy akawa

Biofiltrler ýüklenmä howany tebigy we mejbury görnüşde berlýänleri bilen tapawutlanýar. Birhji görnüşň biofiltrlerini adatça akyndylaryň mukdary $1000 \text{ m}^3/\text{gg}$ çenli bolanda ulanýarlar.

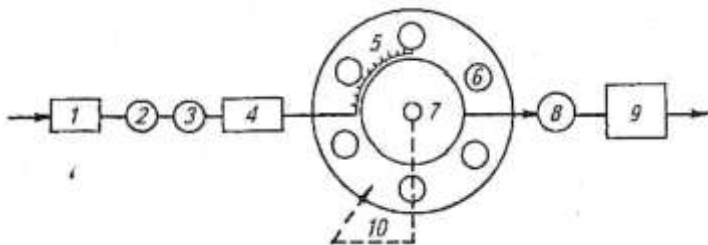
Nebiti we nebit önümlerini daşayan we saklaýan kärhanalarda howanyň tebigy berilmegi bilen tapawutlanýan damja biofiltrleri ulanylýar (39-njy surat). Olar suw geçirmeyän esasan, дренаž gurnamadan (düýbiň esasyndan $0,4-0,6 \text{ m}$ –den az bolmadyk aralykda ýerleşýän deşikli düýp), gapdal diwarlary, filtrleýji ýüklenme we paýlaýjy gurnamalardan ybarat bolýar.

Akyndy suwlary biohimiki stansiýalarynda nebit önümlerinden arassalamagyň netijeliligi olaryň başdaky suwda konsetrasiýasy $20-50 \text{ mg/l}$ bolanda $5-10 \text{ mg/l}$ deň bolup durýar.

V. 5 Akyndy suwlary arassalamagyň döwrebap shemalary

Daşary ýurtlaryň nebiti gaýtadan işleýän zawodlarynda ulanylýan arassalaýyş shemalary hem gyzyklanma döredýär. Bu shemalar arassalaýyş desgalaryň gurluşynyň dürlüligi bilen tapawutlanýar.

“Riçfild, Apk-Atlantik” kompaniýalary zawodyň akyndy suwlaryny arassalaýan desgalaryna önümçilik akyndy suwlary bilen bilelikde zawodyň meýdanynyň akyndy suwlary hem gelýär (30-njy surat). Bu zawodyň öndürjiligi ýylda 10,6 mln tonna deň. Hapalanan suwuň umumy göwrümi 24,5 müň m³/gün deň. Arassalaýyş stansiýanyň aýratynlygy ikilenji çökdüriji we üst gatlagynda aerasiýaly aerotenk bolup durýar. Biologiki meýdanlardan soňra akyndy suwlar suw howdanlaryna zyňylýar. Nebit şlamlar iki basgançakda suwsuzlandyrylýar: birinjide ýarym elektrolitler bilen goşmaça gaýtadan işlenilýär, ikinji basgançakda grawitasiýa süzgüçlerde suwsuzlandyrylýar. Suwsuzlandyrylan şlamy bolsa galyndylar zyňylýan meýdana zyňylýar.



30-njy surat. “Riçfild, Apk-Atlantik” kompaniýanyň zawodlaryň akyndy suwlary arassalamagyň shemasy

1-nebit tutujy, 2- garyşdyryjy, 3 - saturator, 4- flotator, 5-aerotenk, 6- aerator, 7 – ikilenji çökdüriji, 8- filtrlar, 9 – biologiki howdan, 10 – aýlaw edýän işjeň gyrmança.

“Ekson” firmasynyň zawodynda (ABŞ ş. Benişiýa) hem senagat kanalizasiýalaryň iki ulgamy gurnalan. Zawodyň

öndürjiligi ýylda 4,4 mln tonna deň. Birinji ulgamda nebit önümleri, duzlar we mehaniki garyndylar bilen hapalanan akyndy suwlar birikdirilen. Şeýle hem ýuwujy desganyň suwlary, ýagyn suwlary, ikinji kondensatoryň bir bölegi we ballast suw goşulan. Birinji ulgamda suwuň mukdary 6050 m³/gün, ýagynly döwürlerde – 8350 m³/gün deň bolýar. Bu suwlarda nebit önümleriň konsentrasiýasynyň pesligini bellemek zerur, ýagny mukdary 200 – 250 mg/l deň. Bu zawodyň tehnologiiki prosesleriniň gowy gurnalanlygyny görkezýär.

Ikinji ulgama tehnologiiki desgalardan himiki hapalanan suwlar gelýär, ýagny ammiakly skrubberden, toplaýjylardan gelýän suwlar. Düzümünde ammiak we kükürtli-aşgary saklaýan suwy bölmegi fraksionirleýji sütünde geçirýärler. Bu kolonna bug bilen gyzdyrylýar. Akyndy suwuň düzüminden ammiak we kükürtli wodorod aýrylandan soňra, düzüminde 250 mg/l nebit önümleri, 25 mg/l ammiagy we 75 mg/l fenoly saklaýan we pH = 10-12 deň bolan suw ortalaýja ugradylýar.

Birinji ulgamyň akyndy suwlary döp bolan arassalanýş desgadan (çäge tutujydan, nebit tutujydan we basyşly flotatordan) geçenden soňra, ýarym elektrolitler bilen gaýtadan işlenip çökdürijilere ugradylýar, soňra bolsa garyşdyryja ýollanylýar. Suw ikinji kanalizasiýa ulgama gelýär. Garyşdyryjyda suwuň pH – deňlenilýär we ýarym elektrolitler goşulýar. Garyşdyryjydan soňra suw aerotenzklere biologiki arassalamak üçin ugradylýar. Soňra buferli oýdan geçip suw howdana taşlanýar.

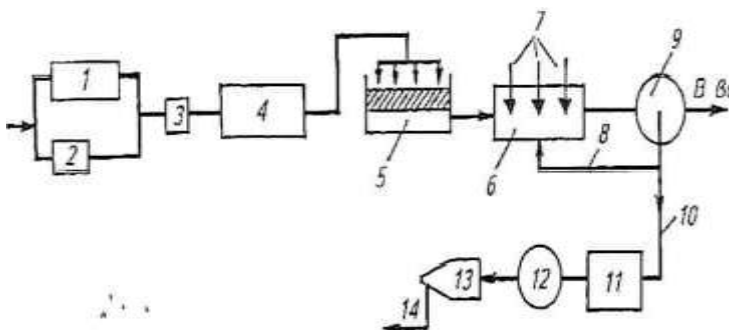
“Şell” firmasynyň (ABŞ ş. Hýuston) nebiti gaýtadan işleýän zawodynyň ulanýan arassalama desgasy ýokarda getirilen desgadan azda-kände tapawutlanýar. (31-nji surat). Zawodda lokal arassalaýyş prosesleri ulanýarlar, şol sebäpli akyndy suwlaryň umumy akymynda nebit önümleriň mikdary 0,5 – 1 g/l çenli ýokarlanmaýar. Umumy akym nebit tutujylaryň dürli görnüşlerinde arassalanýar. Amerikanyň institutynyň parallel plastinkaly nebit tutujylary giňden

ulanylýan nebit tutujylar bolup durýar. Amerikaly hünärmenler şeýle belleýärler: nebit tutujynyň arassalama derejesi örän ýokary, ýöne şol bir wagtda ýaruslarynyň arasyndaky giňişlikler mazut bilen dykylýar. Bu bolsa agyr nebit önümleriň suwuň düzüminde bolmaly dälidigini aňladýar. Nebit tutujydan geçen akyndy suwlar durnuklaşdyryja ugradylýar we goşmaça durlanýar. Soň akyndy suw sintetiki ýüküň diametri 20 m, beýikligi 5 m bolan biofiltrlere ugradylýar. Biofiltrlerden soňra suwuň düzüminde KBT₅ 40-50 mg O₂/l, KHT – 180 – 200 mg O₂/l çenli peselýär. Soňra akyndy suw mehaniki aeratorly aerotenke berilýär. 8 sagatlap aerasiýadan soňra KBT- 20-25 mg O₂/l deň. Artykmaç gyrmança sentrofugalarda aerobly durnuklaşdyrylýar, jebislendirilýär we suwsuzlandyrylýar, soňra çykaryp zyňylýar.

V. 6 Akyndy suwlaryň emele gelmegini azaltmagyn esasy ugurlary

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlar suw sarpediji we akyndy suwy zyňyjy uly obýektleriň biri bolup durýar. Bu ýagdaýlary göz önünde tutmak bilen häzirki zaman täze prosesler, ýagny akyndy suwsuz suw üpjünçiligi we kanalizasiýa ulgamlary işläp düzmek amatly bolýar.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň akyndy suwsuz işlemegini üpjün edýän şerti kesgitleýän ugurlar: zyňylýan akyndy suwlaryň mukdaryny maksimal derejede peseltmek we olary hapalaýjy maddalar boýunça bölmek we lokal arassalamak, şeýle hem goşmaça arassalamak we täzedan ulanmak. Nebiti gaýtadan işleýän senagatyň önünde duran wajyp mesele suw ulanylmagy we akyndynyň döremegini birden azaltmak, şeýle-de akyndy suwlaryny taşlamaýan zawodlary döretmek bolup durýar.



31-nji surat. “Şel” firmasynyň zawodynyň akyndy suwlaryny arassalamagyň shemasy

1-ANI nebit tutujy, 2- plastinkaly nebit tutujy, 3- pH barlamagyň nokady, 4- durnuklaşdyryjyly howdan, 5- biofiltr, 6- aerotenk, 7 -mehaniki aeratorlar, 8- aýlaw edýän işjeň gyrmança, 9 - ikilenji çökdüriji, 10,11- aerobly durnuklaşdyryjy, 12- goýaldyjjy çökdüriji, 13 – sentrifuga, 14 – çökindi.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda akyndy suwlaryň mukdaryny azaltmagyň esasy ugurlary:

- howanyň kömegi bilen sowadyjy apparatlary giňden ornaşdyrmak;
- nebiti gaýtadan işlemekligiň tehnologiýasyny üýtgetmek;
- ähli hojalyk we önümçilik akyndy suwlaryny mehaniki, fiziki-himiki we biologiki arassalamaga degişli etmek bilen doly arassalamak we netijede akyndy suwlary nebit önümlerinden, organiki birleşmelerden, şeýle-de mineral duzlardan doly arassalamak;
- akyndy suwlary arassalamak üçin öndebaryjy kämil apparatlary we usullary ornaşdyrmak;
- aýlaw ulgamyna we ýapyk suw hojalygyna berilýän suwlary gaýtadan işlemek, ýagny

poslamany peseltmek maksady bilen aýlawly suw üpjünçilik ulgamyna doly arassalanan suwuň berilmegi aýlaw ulgamyň üflemesiz işine geçmegine mümkinçilik berer.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda esasy ornaşdyrylýan çäreler şunu aşakdakylar deňişli:

- suw aýlanşygynyň täze ulgamlaryny gurmak we öňden hereket edýänleri giňeltmek bilen önümçilikdäki suw üpjünçiliginde aýlanyşykly suwuň sarp edilişini artdyrylar ýaly we suw aýlanşygynyň derejesi ýokarlanar ýaly bolmaly;
- suwly kondensatorlary we sowadyjylary howa we beýleki inert gazlary ulanýan enjamlar bilen çalyşmak;
- aýlaw edýän barometriki suwlaryň ulgamyny aýyrmaga mümkinçilik berýän üst meýdanly kondensatorlara çalyşmak;
- suw buguny we gyzgyn suwy işläp taýýarlaýan kuwwatly ýylylyk akymly ýylylygy peýdaly ulanýan gazanlary gurmak;
- nebiti , reagentleriň erginlerini taýýarlamak üçin tehnologiýa we ýylylyk tehniki kondensatorlary giňden ulanmak;
- arassalaýjy desgalaryň toplumyndan geçen hem-de ýokary derejede biologiki arassalanan senagat ýagyn-akyndy suwlary aýlaw ulgamyna gaýtarmak.

Arassalaýjy desgalarynyň bar bolan iş tejribesiniň esasynda aýlaw suw üpjünçiligi ulgamlarynda akyndy suwlaryň ulanylmagy şeýle hem senagat- tejribe synagyň esasynda nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň ýangyç profiliniň suw üpjünçiliginiň we kanalizasiýanyň çatgysy tilsimaty işlenilip düzüldi.

V.7 Senagatyň suw hojalygynyň ýapyk ulgamlary

Kärhanalarda emele gelýän akyndy suwlaryň howdanlara zyňylmagynyň öňüni almagyň iň esasy ýoly – olaryň gaýtadan ulanylmagy, ýagny kärhanada suwuň ulanylyşynyň ýapyk ulgamynyň döredilmegi bolup durýar. Kärhananyň göni akymly suw ulanylyşygynda howdandan alynýan suwuň bary diýen ýaly (yzyna gaýtmaýan ýitgilerden başgasy – bugarma we çökündileriň çyglylygy) tehnologiýa prosesde ulanylyp howdana zyňylýar. Akyndy suwlary arassalandan soň gaýtadan ulanylmagy senagat kärhanalarynda giňden ulanylýar. Hapalanmadyk gyzgyn akyndy suwlar sowadyjy desgalara ugradylýar we soňra suw ulanylyşygynyň ýapyk ulgamyna gaýtarylyp berilýär. Hapalanan akyndy suwlar arassalaýjy desgalara ugradylýar. Arassalanan akyndy suwlaryň düzümi kadalaşdyryjy talaplara laýyk gelýän bolsa olary suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamyna ugradýarlar. Kärhananyň ähli ulanylan suwlaryny önümçilige gaýtarmak üçin suw üpjünçiligiň ýapyk ulgamlaryny gurnaýarlar. Bu meseläni önümçiligiň aýratynlyklaryny hasaba almak bilen çözüýärler, ýöne suw hojalygynyň ýapyk ulgamlaryny döretmegiň esasy düzgünleri ähli pudaklar üçin umumydyr. Umumy düzgünlere kärhananyň tehnologiýa aýratynlyklaryny hasaba almak, suw üpjünçilik çeşmesi we suwuň hili, hapalanma çeşmeleri we önümçiligiň galyndylaryny ulanmak mümkinçiligi, senagat regionynyň klimatiki, relýef we beýleki aýratynlyklary girýär.

V.7.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebitimiýa önümçiliklerinde suw hojalygynyň ýapyk ulgamyny gurnamak

Nebiti, gazy gaýtadan işleýän zawodlar bu meseläni çözmäge tehniki taýdan taýýar. Nebitgaz pudagynyň kärhanalarynda kärhananyň akyndysyz işlemek shemasynyň esasynda howa bilen sowatmagy amatly ulanmak bilen ýapyk

suw hojalyk ulgamynda maksimal ulanmak düzgüni goýulmaly.

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa senagatynyň kärhanalarynda suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamy suwa bolan önümçilik talaplarynyň 91% üpjün edýär. Işläp duran kärhanalarda suw hojalygynyň ýapyk ulgamyny aýlawly suw üpjünçiligiň kem-kemdan artdyrmak bilen basgaçlaklaýyň gurnaýarlar. Suw üpjünçiliginiň ýapyk ulgamlaryna geçmek iki esasy meseläniň çözülmegi bilen baglanşykly: suwuň duzlulygyny peseltmek we aýlaw edýän suwuň ýitgileriniň öwezini dolmak.

Ulgamda aýlaw etmekde suwuň bir bölegi bugarýar, suw açyk arassalaýjy desgalarynda hem bugarýar, çökündileri bölüp almakda ýitýär, himiki reaksiýalara gatnaşmakda ýitýär, dürli fiziki-himiki täsirlere degişli bolýar, netijede suwda duzlaryň konsentrasiýasy artýar. Suwy birnäçe gezek aýlawda ulanmakda onda mehaniki garyndylar, poslama-agressiw garyndylar we mikroorganizmler peýda bolýar. Bu ýagdaýda kondensirleýji we sowadyjy enjamlaryň karbonat çökündileriniň toplanmagyna we poslamagyna getirýär, ýylylyk geçirijiligi peseldýär. Suwda duzlaryň, şol sanda kalsiý we magniý duzlarynyň mukdarynyň artmagy suwuň belli bir böleginiň ulgamdan çykarylmagyny we täze suw bilen çalyşylmagyny talap edýär. Bu maksat bilen aýlaw edýän suwy iýmitlendirýärler ýa-da ulgamy ýuwýarlar. Aýlaw edilýän suwuň belli bir mukdaryny doly täze suw bilen çalyşýarlar. Duzlulygy ýokary bolan aýlaw edýän suwy bolsa arassalaýjy desgalara ugradýarlar.

Suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamyny gurnamakda karbonat çökündiler, biologiki örtükler, enjamlaryň poslamagy bilen göreşmek usullaryny şeýle hem iýmitlendiriji suwy taýýarlamak usullaryny göz önünde tutmaly. Aýlaw edýän suwda toplanýan duzlaryň 50% kalsiýniň karbonatlaryndan durýanlygy sebäpli bu duzlar ýylylyk çalyşýan enjamlaryň ýüzünde karbonat toplandylaryny emele getirýär. Bu

toplandylar bilen göreşmegiň esasy usuly sowadyjy suwyň umumy aşgarlylygyny peseltmek üçin suwy kislota (adaty kükürt kislota) bilen gaýtadan işlemek; suwa natriýniň karbonatynyň kristallaşma we enjamlaryň diwarlarynda çökmə prosesiniň önüni alýan natriýniň geksametafosfat erginini girizmek bilen suwy fosfotirmek; suwy karbonat we beýleki çökündileriň kristallarynyň çalt ösmegine getirýän magnit meýdany bilen gaýtadan işlemek, ýagny kalsiýniň we magniýniň karbonat ionlarynyň bolsa bu kristallaryň ýüzünde siňdirilmegi bilen akym bilen ýuwulyp gidilýän şlam görnüşinde çökmegi bolup durýar. Aýlaw edýän suwlardan toplanýan duzlary göni aýyrmak usullary hem işlenilip düzülen. Mysal üçin, ammiakly suwuň kömegi bilen klasiýniň karbonatlarynyň täsirleşme massanyň dänelerinde (kwars çägesi, mramor däneleri) çökmeginiň derejesini ýokarlandyryp bolýar. Karbonat kalsiýniň toplandylary bilen örtülen çäge we mramor däneleri ýokary hilli hek, klasiý selitrasyny almak üçin çig mal hökmünde ýa-da turşy akyndy suwlary neýtrallaşdyrmak üçin ulanmak bolýar.

Suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamyny ulanmakda biologiki örtügiň peýda bolmagy ýaly mesele hem ýüze çykýar. Dürli bakteriýalar açyk howdanlardan suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamyna düşüp, suw bilen galtaşýan islendik gaty tekizlikde ýerleşip, **biologiki örtük** diýip atlandyrylýan ilatlaşdyrylan ýeri emele getirýär; bu mikroorganizmler **biogenler** diýip atlandyrylýar. Suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamynyň ýylylyk çalyşygy enjamlarynda we turbageçirijilerde bir aýyň dowamynda biologiki örtügiň galyňlygynyň ösüşiniň rugsat berilýän tizligi 0,005 mm deň. Bakterial biogenler bilen göreşmek üçin aýlaw ulgamynyň suwunyň tejribe arkaly barlagynyň esasynda, biogenleriň mukdaryna baglylykda dürli mukdarda we dürli ýyglykda hlor ulanýarlar, suw otlary ýok etmek üçin bolsa – mis kuparosyny ulanýarlar. Aýlaw ulgamynyň suwunda suw otlary ýylyň maýyl

pasyllarynda köpelyär, maýyl pasyllarda suwy aýda 3-4 gezek mis kuparosy bilen işlemek zerur bolýar.

Suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamynyň suwunda duzlaryň we beýleki garyndylaryň bolmagy enjamlaryň poslamagyna sebäp bolýar. Hloridler suwuň turşulygynyň artmagy sebäpli we gorag perdesine dargadyjy täsir edýänligi sebäpli poslamany çaltlaşdyrýar, sulfatlar betona agressiw täsir edýär, uglerodyň ikili oksidi gorag perdesiniň emele gelmegini haýalladýar. Poslamadan goramak üçin suw üpjünçiliginiň aýlawly ulgamlarynda dürli ingibitorlary ulanýarlar. Poslama prosesini kaliýniň hromaty we bihromaty bes edip bilýär. Bular biologiki örtügiň ösmegini hem haýallaşdyrýar. Poslamany peseltmek üçin suwy metal bilen suwuň arasyny bölýän perdäni emele getirýän fosfatlar bilen hem işleýärler. Hromatlardan tapawutlylykda fosfatlar biologiki örtügiň ösmegine ýardam edýär, şol sebäpli käwagt bu himikatlary bilelikde ulanýarlar. Metallary poslamadan goramagyň bir usuly smolalar, reňkler, laklar we emallar bilen örtmek, ýöne bular uzak gitmeýär we olary diňe bejeriş işleri döwründe dikeldip bolýar.

Karbonat toplandylaryň we biologiki örtügiň ösmeginiň önüni almak üçin suw üpjünçiliginiň aýlaw ulgamyny wagtal-wagtal mehaniki usul bilen, himiki reagentleriň kömegi bilen we gidropnewmatiki usul bilen ýuwýarlar.

Şeýlelikde, suw üpjünçiliginiň doly ýapyk ulgamy suwuň hemişelik hil we mukdar düzümini, enjamlaryň poslamagynyň önüni almagy, ulgamyň mineral we biologiki toplandylar bilen hapalanmagynyň önüni almagy, akyndy suwlaryň howdanlara zyňylmagynyň önüni almagy, akyndy suwlaryň zyňylmagynyň beýleki ýollarynyň hem önüni almagy göz önünde tutýar.

Suwuň bugarmagynyň hasabyna damja görnüşinde ýitgileriniň, şeýle hem aýlaw ulgamynyň üflenilmeginde ýitgileriniň öwezini dolmak üçin iýmitlendiriji suw ulanylýar. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda suw üpjünçiligi iki

ulgamyň esasynda amala aşyrýarlar. Birinji ulgam aýyk we köýük nebit önümlerini (C_5 we ondan ýokary uglewodorodlar) sowatmak we kondensasiýa etmek üçin niýetlenýär, ikinjisi – gazy gaýtadan we gazy fraksionirleýji desgalara ugradylýan önümleri (C_4 –den ýokary bolmadyk uglewodorodlar).

Uglewodorod gazlaryny gaýtadan işleýän zawodlarda hem degişli önümleri sowatmak üçin has pes temperaturalara çenli sowatmak talap edilýänligi sebäpli önümleri belli bir derejede sowatmak üçin suw üpjünçiliginiň aýlaw ulgamy ulanylýar. Ulanylýan suwlary degişli hapalaýjy maddalar bilen hapalaýan desgalaryň akyndy suwlaryny arassalamak üçin suw üpjünçiliginiň lokal ulgamyny ulanýarlar. Täze iýmitlendiriji suwuň mukdary aýlaw edýän suwuň 3-5% mukdaryna deň bolýar, tomus möwsümünde bolsa – 7-10% ýetýär. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň suw üpjünçiliginiň aýlaw ulgamlarynyň täze we aýlaw edýän suwuň garyndylary üçin çäklendirmeler taslamanyň kadalarynda göz öňünde tutulýar. Suw üpjünçiliginiň aýlaw ulgamynyň işiniň netijeliligi köp derejede suwuň taýýarlanyşynyň hiline bagly. Suwuň taýýarlyk prosesleri bolsa, öz gezeginde tebigy suwuň hiline, düzümine bagly.

Suwy duzsuzlandyrmagyň birnäçe usuly belli. Distillýasiýa prosesi– gowy öwrenilen, ýöne köp energiýa talap edýän usul, bu usuly öndürjiligi ýokary bolan desgalarda duzlulygy ýokary bolan suwy duzsuzlandyrmak üçin ulanylýarlar. Soňky döwür elektrodializ we ters osmos ýaly membrana usullary has giňden ulanylýar. Bu usullary duzlaryň umumy mukdary 15 g/l ýetýän suwlary duzsuzlandyrmak üçin ulanylýarlar. Distillýasiýanyň elektrodializ ýa-da ters osmos bilen bilelikde geçirilmegi hem gowy netijeleri berýär. Çuň duzsuzlandyrylan suwy taýýarlamagyň esasy usuly – ion çalyşma usuly bolup durýar. Bu usul aýlaw edýän suwy duzsuzlandyrmakda giňden ulanylýar.

Täze we aýlaw edýän suwuň garyndylary üçin çäklendirmeler
6-njy tablisa

| Görkezijiler | Täze suw | Aýlaw edýän suw | |
|--------------------------------------------|----------|-----------------|--------------|
| | | Birinji ulgam | Ikinji ulgam |
| Gaýmalaýan maddalaryň mukdary, mg/l | 25 | 25 | 25 |
| Nebit önümleriniň mukdary, mg/l | - | 25 | 15 |
| Duzlaryň umumy mukdary, mg/l | 500 | 2000 | 2000 |
| Şol sanda: sulfatlar | 130 | | 500 |
| hloridler | 50 | | 300 |
| Karbonat (wagtlaryn) talhlyk, mg-ekw/l | 2,5 | 5 | 5 |
| Hemişelik talhlyk, mg-ekw/l | 3,3 | 15 | 15 |
| KBT _{doly} , mg O ₂ /l | 10 | 25 | 25 |
| pH | 7-8,5 | 7-8,5 | 7-8,5 |

Suw üpjünçiliginiň üflenilmesiz iş režimine geçmeginde iýmitlendiriji we aýlaw edýän suwuň arassalygyna edilýän talaplar has berkleşýär. Iýmitlendiriji suwy taýýarlamak proseslerinde diňe suwy arassalamagyň mehaniki usullaryny ulanmak ýeterlikli däl we suwuň hiline edilýän talaplary kanagatlandyрмаýar. Suwy has çuňňur arassalama fiziki-himiki usullary ulanmagyň hasabyna üpjün edilýär. Suwy gaýmalaýan maddalardan arassalamak üçin koagulyýasiýa we koagulyýasiýa usuly flokulýasiýa usuly bilen bilelikde ulanylýar. Suwuň karbonat talhlygyny peseltmek maksady bilen suwy reagentleriň kömegi bilen gaýtadan işleýärler, ýöne bu ýagdaýda suwuň agressiwiligi, ylaýtada, betona bolan agressiwiligi, bioörtügiň ösmegi we şamlaryň emele gelmegi artýar. Karbonat toplandylaryň emele gelmegine garşy, ingibirleýji we dispergirleýji reagentler hökmünde polispiritleriň fosfor efirlerini ulanýarlar. Bu reagentler aýlaw edýän suwuň duzlarynyň umumy mukdary 3000 mg/l we pH-

ýň 9 ýetmeginde hem karbonat toplandylarynyň emele gelmeginiň önüni alýar. Bu reagentleriň ulanylmagynda ulgamyň üflenilmegi hökman däl.

Aýlaw edýän suwy ingibirlemek üçin ortofosfor kislotasynyň we sinkiň sulfadynyň garyndysy netijeli bolýar. Bu reagentiň gatnaşmagynda poslamanyň tizligi ýylda 0,03-0,05 mm çenli durnuklaşýar, çökündiniň emele gelmegi 75% çenli peselýär. Suwy hlor bilen bakteriýalara garşy gaýtadan işlemegi hloryň galyndy mukdarynyň litrde 0,2 mg köp bolmaz ýaly edip geçirýärler. Şol bir wagtda aýlaw edýän suwuň sagatlaýyn harçlanmasyny hasaplap 4 mg/l konsentrasiýada suwa kuporos hem goşýarlar. Suwuň ingibirlemesi bilen gabat getirilip şeýle işlenilmegi desgalarda kadaly ýylylyk çalyşygy üpjün edýär we sowadyjy suwa bolan talaby ep-esli peseldýär.

V.8 Nebiti, gazy gaýtadan işleýän kärhanalaryň akyndy suwlarynda zyýanly maddalary kadalaşdyrmak

Tebigy suw howdanlaryna zyňylýan akyndy suwlar howdanlaryň öz-özünü arassalamak we dikeltmek häsiýetlere eýe bolýanlyga garamazdan suw howdanynyň ýola goýulan režimini we suw ekoulgamlarynyň deňagramlygyny bozýar. Tebigy faktorlaryň täsiri netijesinde suwuň hiline otrisatel täsir edýän hapalanmalaryň dargamagynyň ikilenji önümleri emele gelmegi hem mümkin. Şol sebäpli akyndy suwlar howdanlara zyňylmazdan önürti hiç-hili zyýan ýetirmez ýaly derejä çenli arassalanmaly.

Howdanlaryň öz-özünü arassalama prosesleri kadaly geçmegi üçin ilki bilen suw howdanynda akyndy suwlar zyňylandan soň erän kislorodyň ýeterlikli ätiýaçlyklarynyň bolmagy zerur. Akyndy suwlarda saklanýan organiki maddalaryň himiki we bakterial okislenmegi suwda erän kislorodyň konsentrasiýasynyň azalmagyna getirýär. Organiki

maddalar kislorod bilen täsirleşip, kislorodyň dürli mukdaryny harçlap kömür turşy gazyny we suwy emele getirmek bilen okislenýär.

Käbir organiki maddalar üçin
KBT we KHT görkezijileri, (mg O₂/g)
7-nji tablisa

| Madda | KBT_{doly} | KHT |
|--------------------|---------------------------|------------|
| Akril kislotasy | 0,83 | 1,33 |
| Benzoý kislotasy | 1,61 | 1,965 |
| Glikol kislotasy | 0,453 | 0,631 |
| Metakril kislotasy | 1,09 | 1,67 |
| Garynja kislotasy | 0,276 | 0,35 |
| Propion kislotasy | 1,132 | 1,51 |
| Stearin kislotasy | 1,79 | 2,94 |
| Tereftal kislotasy | 1,15 | 1,44 |
| Uksus kislotasy | 0,86 | 1,065 |
| Ftal kislotasy | 1,0 | 1,44 |
| Benzol | 1,15 | 3,02 |
| Kreking benzin | 0,11 | 3,54 |
| Mazut | 0,33 | 3,3-3,6 |
| Nebit | 0,43 | 3,58-4,3 |
| Toluol | 1,1 | 1,87 |
| Fenol | 1,18 | 2,38 |
| Krezollar | 1,56 | 2,52 |
| Rezorsin | 1,495 | 1,89 |
| Gidrohinon | 0,458 | 1,89 |

Şol sebäpli kislorody sarp etmegi boýunça suwdaky hapalaryň umumy mukdaryny bahalandyrmaga mümkinçilik berýän **kislorodyň biohimiki sarp edilişi** diýip atlandyrylýan görkeziji girizilen. Bu görkeziji kesgitli wagt ölçeginde kesgitli maddanyň okislenmeginde sarp edilýän kislorodyň mukdaryny görkezýär we 1g okislenýän madda harçlanýan kislorodyň mg mukdaryny görkezýär (mg O₂/g).

Käbir organiki maddalaryň, zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy, mg/l

8-nji tablisa

| Madda | Görkezijilere täsir edýän başlangyç konsentrasiýalary | | | Howdanyň suwunda REAK | |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | Suwuň organoleptiki häsiýetlerine | Howdanyň arassaçylyk režimine | Haýwanlaryň organizimine | Hojalyk-agyz suwy we medeni suw ulanylyşy gynyň howdany | Balyk hojalygy üçin ulanylýan howdan |
| Nebit az kükürtli | 0,1 | 3 | - | 0,1* | 0,05** |
| Nebit beýleki | 0,3 | 3 | 300 | 0,3*Erän görnüşinde | - |
| Mazut | 0,3 | 3 | - | 0,3*Erän görnüşinde | - |
| Benzin | 0,1 | - | - | 0,1*Erän görnüşinde | - |
| Kerosin | 0,1 | - | - | 0,1*Erän görnüşinde | - |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----|------|---------|---------|
| Naften kislotalar | 0,3 | 100 | 200 | 0,3* | - |
| Benzol | 5,0 | 25 | 0,5 | 0,5* | 0,05** |
| Toluol | 0,5 | 25 | 200 | 0,5* | 0,5* |
| Ksilollar | 0,05 | 1 | 0,1 | 0,05* | 0,05* |
| Stirol | 0,14 | 10 | 1000 | 0,1* | 0,1* |
| Etilen | 0,5 | 10 | 1,5 | 0,5* | - |
| Propilen | 0,5 | 10 | 1,5 | 0,5 | - |
| Fenol | 1,0 | - | 10 | 0,001* | 0,001* |
| Kükürt wodorod kislotasynyň duzlary | 0,1 | - | - | *** ýok | *** ýok |
| Merkaptanlar | 0,001 | - | - | 0,001* | - |

* - zyýanly täsiriň organoleptiki görkezijisi boýunça kada bellenilýär;

** - zyýanly täsiriň sanitar-toksikologiki görkezijisi boýunça kada bellenilýär;

*** - zyýanly täsiriň umumy arassaçylyk görkezijisi boýunça kada bellenilýär.

Kislorodyň biohimiki sarp edilişi (KBT) bilen bir hatarda kislorodyň himiki sarp edilmegi (KHT) ýaly görkeziji hem girizilen. Bu görkezijiler käbir organiki maddalar üçin 7-nji tablisada getirilen.

Kislorodyň biohimiki sarp edilişi kesgitlemek wagta baglylykda baş günlük KBT₅, ýigrimi günlük KBT₂₀ we okislenme doly tamamlanýança KBT_{doly} görnüşlerini tapawutlandyryrlar.

Suwda zyýanly maddalaryň mukdaryny kadalaşdyrmak üçin zyýanly täsiriň üç limitirleýji görkezijisi ulanylýar:

- Sanitar-toksikologiki – maddanyň adama we haýwanlara zyýanly täsirini limitirleýär;
- Umumy sanitar – bu maddanyň howdanyň tebigy häsiýetlerini we onuň organiki maddalary zyýansyzlandyrmak ukybyna täsirini kadalaşdyrýar;
- Organoleptiki – akyndy suwlar bilen garyşandan soň howdanyň suwunyň reňkini, ysny, tagamyny häsiýetlendirýär.

V.8.1 Zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy

Agyz suwy bilen üpjünçilik çeşmesi we medeni-hojalyk maksatlar üçin ulanylýan howdanyň suwunda zyýanly maddalaryň **rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy** diýip adamyň tutuş ömrüne täsir etmeginde şu wagtky we soňky nesilleriň jan saglygyna göni ýa-da kese täsiri ýetirip bilmejek we suwy ulanmagyň arassaçylyk şertlerini bozmaýan mukdaryna aýdylýar. Maddanyň howdandaky REAK-sy zyýanly täsiriň görkezijileri boýunça bellenilýär. Käbir organiki maddalaryň zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýalary 8 -nji tablisada getirilen.

V.9 Akyndy suwlary howdanlara zyňmagyň şertleri

Islendik kategoriýanyň akyndy suwlaryny ýerüsti howdanlara zyňmagyň şertleri howdanyň halk-hojalygyndaky ähmiýeti we suw ulanşygynyň häsiýeti bilen kesgitlenýär. Ulanylýan suwlar zyňýlandan soň howdanyň suwunyň hiliniň üýtgemegine getirýär, ýöne bu suwuň soň ulanylmagyna täsir etmeli däl. Akyndy suwlar bilen garyşandan soň howdanyň suwunyň hiliniň we düzüminiň görkezijileri aşakdaky ýaly bolmaly:

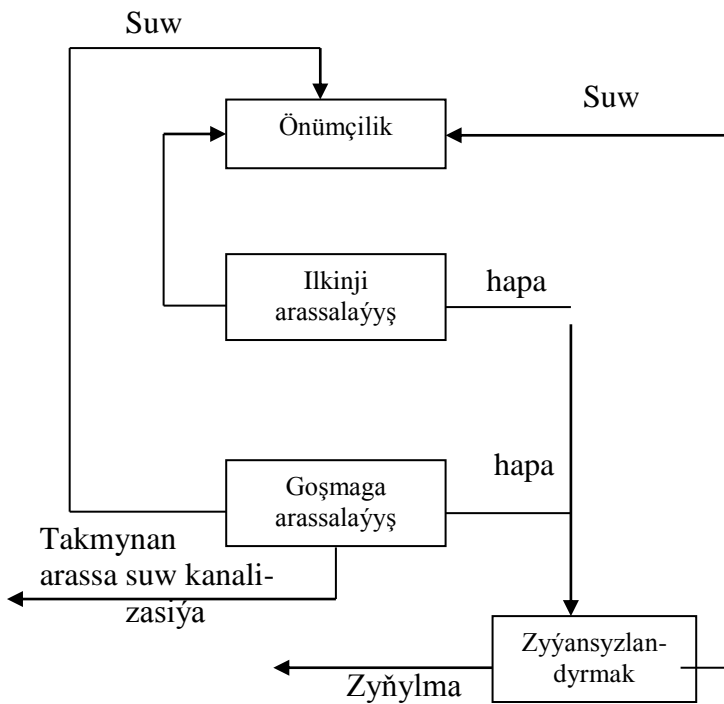
- garyşdyrandan soň howdanyň suwunda erän kislorodyň mukdary 4 mg /l-den pes bolmaly däl;
- 20 °C temperaturada kisloroda bolan biohimiki talap KBT 3-6 mg /l-den ýokary bolmaly däl;
- akyndy suwlar zyňylandan soň howdanyň suwunda gaýmalaýan maddalaryň mukdary 0,75 mg/l-den köp artmaly däl. Tebigy mineral maddalary 30 mg/l-den köp saklaýan howdanlar üçin olaryň mukdarynyň 5 % çenli artmagy rugsat edilýär;
- suw intensiwiligi 3 baldan ýokary bolan yslyry we tagamlary almaly däl;
- suw balyklaryň ysyny, keseki yslyry we tagamlary bermeli däl;
- beýikligi 20 sm bolan suw sütüninde reňk ýüze çykmaly däl;
- ulanylan suwlar bilen garyşandan soň howdanyň suwunyň wodorod görkezijisi pH 6,5-den pes we 8,5-den ýokary bolmaly däl;
- zäherli maddalar REAK-dan ýokary konsentrasiýada bolmaly däl;
- akyndy suwlar mineral ýaglary we beýleki ýüzýän maddalary howdanyň üst gatlagynda tegmil, perde we örtük emele getirip biljek mukdarda saklamaly däl;
- suwda keselleri emele getirýäler bolmaly däl;
- agyz suw üpjünçiligi maksatlary üçin ulanylýan howdanlar üçin suwuň duzlarynyň mukdary 1 g/l-den, şol sanda hloridler 350 mg/l we sulfatlar 500 mg /l ýokary bolmaly däl;
- akyndy suwlar zyňylandan soň howdanyň suwunyň temperaturasy tomus aýlary 30 °C-dan ýokary bolmaly däl.

V. 10 Akyndy suwlary şäher kanalizasiýasyna zyňmagyň şertleri

Önümçilikde ulanylan suwlar şäher kanalizasiýa ulgamyna zyňylanda:

- setleriň we desgalaryň işini bozmaly däl;
- gaýmalaýan we ýüzüp çykýan daryndylary 500 mg/l-den köp saklamaly däl;
- erän duzlaryň konsentrasiýasy 10 g/l ýokary bolmaly däl;
- turbalary hapalap biljek maddalary saklamaly däl;
- akdyryýan ulgamyň desgalarynyň elementleriniň we turbalarynyň materialyna ýaramaz täsir etmeli däl;
- wodorod görkezijisiniň alamaty pH 8,5-den ýokary we 6-dan pes bolmaly däl;
- kanalizasiýa setlerinde we desgalarynda partlaýjy garyndylary emele getirmäge ukyply garyndylary we erän gaz görnüşli maddalary saklamaly däl;
- zyýanly maddalary ulanylan suwlary biologiki arassalamaga ýa-da olary howdanlara zyňmaga päsgel berjek konsentrasiýada saklamaly däl;
- kisloroda bolan biohimiki talabyň (KBT) görkezijisi 500 mg /l ýokary bolmaly däl;
- zäherli maddalary emele getirmek bilen himiki reaksiýalara gatnaşmaga we emulsiýalary ýa-da eremeýän maddalary emele getirmäge ukyply ulanylan suwlary goşmaly däl;
- temperaturasy 40 °C-den ýokary bolmaly däl.

Şu talaplary kanagatlandyрмаýan akyndy suwlar kanalizasiýa ulgamyna zyňylmazdan önürti aşakdaky shema boýunça arassalanmaly.



V.11 Akyndy suwlary arassalamagyň zerur derejesini kesgitlemek

Akyndy suwlary arassalamagyň zerur derejesini zyýanlylygyň umumy sanitar we organoleptiki görkezijilerine we hapalanmagynyň kada görkezijisi her birine deňşlilikde kesgitlenýär. Akyndy suwlary zyňmagyň şertlerine edilýän sanitar talaplaryň we olaryň zyňylmazdan ilki arassalanmagynyň zerur derejesiniň arasyndaky özara baglanşyk umumy görnüşde şu formula bilen aňladylýar :

$$C_{nl}q + C_{na}Q < (aQ + q) C_{çk}$$

Bu ýerde

C_{nl} - ulanylan suwuň hapalanmagynyň rugsat edilýän çäklerden ýokary bolmadyk konsentrasiýasy;

C_n - akymyň akyndy suw zyňylýan ýerdinden ýokarsynda howdanyň suwunda hapanyň şol görnüşiniň konsentrasiýasy;

$C_{çk}$ - hapanyň howdanda şaklanmagynyň rugsat edilýän çägi;

Q - howdanda suwuň harçlanmasy;

q - howdana barýan ulanylan suwlaryň harçlanmasy;

a - garyşma koeffisienti, howdanyň suwunyň harçlanmagynyň näçe böleginiň ulanylan suwlar bilen garyşýanyny görkezýär.

VI. LITOSFERANY HAPALANMADAN GORAMAK

VI. 1 Topragyň gaty we suwuk galyndylar bilen hapalanma çeşmeleri

Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçiliklerinde emele gelýän gaty galyndylaryň esasy bölegi polimer materiallarynyň önümçiliginde emele gelýän we ulanşykdan galan önümleriň galyndylary tutýar. Bulardan başga-da ulanylan nebit önümleriň we eredijileriň, nebit şlamlaryň, turşy gudronlaryň, işjeň kömüriň, ionitleriň, biologiki arassalaýjy desgalaryň işjeň gyrmançasynyň köp mukdary emele gelýär. Bu galyndylaryň köp bölegi ulanylmaýar we daşky gurşawyň hapalanmagyna getirýär. Şol bir wagtda bu galyndylar maddy serişdeleriň uly ätiýaçlygy bolup durýar, bularyň gaýtadan peýdaly ulanylmagy prosesleriň tehniki-ykdysady görkezijilerini gowulandyryp biler.

Nebithimiýa we nebiti gaýtadan işlemek önümçilikleriniň galyndylary esasan organiki maddalardan durýar. Bulary gaýtadan peýdaly ulanmagyň we zyýansyzlandyrmagyň iň amatly usulyny saýlamak üçin olaryň düzümini, mukdaryny, häsiýetlerini we häsiýetlerini üýtgedip biljek faktorlary bilmeli. Olardan başga-da, galyndylaryň toprakdaky mukdaryny dogry kadalaşdyrmak üçin we sanitar barlagyny ýerine ýetirmek üçin galyndylaryň zäherliliginiň derejesini bilmek zerur bolýar.

VI. 2 Topragy hapalaýjy çeşmeler

Zawodyň meýdançasynyň topragy köplenç nebit önümleri guýlanda we dürli awariýa ýitgileri bilen hapalanýar, olar topraga siňip, topragyň ýer asty suwlaryny hapalaýar we bugaryp, esasan hem tomus aýlarynda gyzgyn günler daşky

gurşawyň howasyny hapalaýar. Akyndy suwlar topragy, ýerasty suwlary hapalaýan çeşme bolup durýar, akyndy suwlar topraga kanalizasiýa guýularyň, arassalaýjy desgalaryň we senagat kanalizasiýa ulgamynyň turbalarynyň birleşýän ýerleriniň ýeterlikli jebis, berk bolmadyk ýagdaýlarynda syzyp akýar. Eger hapalanan ýerasty suwlar golaýda ýerleşen suw howdanlary bilen birikse bu howdanlaryň suwlaryny goşmaça hapalaýar.

Toprak dürli hili gaty we suwuk zyňyndylar - nebit palçygy, dürli şamlar, turşy gudronlar, ýaglary arassalamak üçin ulanylan toýunlar, katalizator tozany, gyrmança we biologiki arassalaýjy desgalardan ýygnalan şuna meňzeşler bilen hem hapalanyp biler. Gaty galyndylar boýunça polimer materiallarynyň önümçiligi, ulanylan şinalar we beýleki rezin önümleri, işjeňleşdirilen kömür, ionitler we beýleki adsorbentler, smolalar, agyr metallar, olaryň duzlary we oksidleri, alýumin saklaýan galyndylar uly orun eýeleýär.

Şeýlelikde, nebiti gaýtadan işleýän we nebitgazhimiýa kärhanalarynda suwuk we gaty galyndylaryň köp mukdary emele gelýär. Olaryň köprägi ulanylmaýar we topлаýjylarda saklanylýar, çykarylýp zyňylýar. Şol bir wagtda bu galyndylar maddy serişdeleriniň uly rezerwi bolup durýar, olary peýdaly ulanmak prosesleriň tehniki-ykdysady görkezijilerini ep-esli gowulandyrmagy mümkin.

Nebiti gaýtadan işleýän we nebitgazhimiýa kärhanalarynda emele gelýän galyndylar dürli organiki we organiki däl maddalardan durýar. Bu galyndylary zyýansyzlandyrmagyň we gaýtadan peýdalanmagyň iň amatly usulyňy saýlamak üçin olaryň düzümini, mukdaryny, häsiýetlerini we olaryň üýtgemegine täsir edýän faktorlary bilmek gerek. Ondan başga-da, olary toprakda kadalaşdyrmak üçin we sanitar barlaglary dogry geçirmek üçin bu galyndylaryň zäherlilik derejesini bilmek zerur.

VI.3 Toprakda zyýanly maddalaryň kadalaşdyrylyşy we sanitar barlagy

Topragyň ýagdaýynyň sanitar barlagy sanitar-fiziki-himiki, sanitar-entomologiki, sanitar-gelmintologiki, sanitar-bakteriologiki we wirusologiki barlaglaryň geçirilmegini öz içine alýar.

Topragyň organiki maddalar, hususan-da, nebitiň we gazyň uglewodorodlaryndan alynýan himiki önümleriň önümçiliginiň galyndylary bilen hapalanma derejesini **sanitar sany** diýip atlandyrylýan we toprakdaky belogyň mukdarynyň we organiki azodyň mukdarynyň gatnaşygy bolup durýan toplumlaýyn görkeziji boýunça bahalandyryýarlar:

| Topragyň häsiýetnamasy | Sanitar sany |
|------------------------|--------------|
| Arassa | 0,98-1,0 |
| Gowşak hapalanan | 0,85-0,98 |
| Hapalanan | 0,7-0,8 |
| Güýçli hapalanan | 0,7-den kiçi |

Toprakda zyýanly maddalaryň mukdaryny kadalaşdyrmak zyýanly maddalaryň konsentasiýasyny galtaşýan gurşawlarda suwdaky we howadaky REAK-dan ýokary bolmazlygyny, ösdürilip ýetişdirilýän oba-hojalyk önümlerinde bolsa rugsat berilýän galyndy konsentasiýalaryndan köp bolmazlygyny üpjün etmek bilen bellemegi göz önünde tutýar. Degişli usulyýetlere laýyklykda toprakda zyýanly maddalaryň mukdaryny kadalaşdyrmak barlaglaryň üç esasy ugryny öz içine alýar:

- birinji ugry – toprakda maddanyň maksimal rugsat berilýän konsentasiýasyny onuň adama edýän toksikologiki täsiri nukdaý nazardan kesgitlemek, bu konsentasiýa ösdürip ýetişdirilýän

önümlerde maddanyň toplanmagynyň rugsat berilýän galyndy mukdaryndan köp dældigine, suw ýa-da howa gurşawyna düşen ýagdaýynda bolsa REAK-dan ýokary dældigine kepill geçmeli;

- ikinji ugur- suwuň, howanyň, şeýle hem bu toprakda ösdürilip ýetişdirilýän ösümlükleriň organoleptiki häsiýetlerini bellemek;

- üçünji ugur – maddanyň toprakda bolup geçýän öz-özüni arassalama proseslere edýän täsiriniň häsiýetini we derejesini öwrenmek. Tapylyan başlangyç konsentrasiýalardan iň kiçisini saýlap, ony çäkli rugsat edilen diýip saýlaýarlar.

Howplulyk derejesi boýunça topragy hapalaýan maddalary üç topara bölýärler: 1- ýokary howply, 2- howply, 3- pes howply. Howplulyk topary degişli kadalar boýunça kesgitlenýär.

VI. 4 Suwuk we gaty galyndylary gaýtadan peýdalanmak, zyýansyzlandyrmak we ýygnap saklamak

Nebiti, gazy gaýtagan işleýän we nebitimiýa kärhanalarda köp mukdarda önümçilik şlamlary emele gelýär. Bu şlamlara kub galyndylary we kondision däl önümler degişli. Kub galyndylaryna bugartma, ekstraksiýa, rektifikasiýa, filtrleme we beýleki tehnologiki proseslerde emele gelýän önümler degişli, kondision däl önümlere bolsa standartlara laýyk gelmeýän, gaýtadan işlenilmegi we ulanylmagy ykdysady taýdan amatly bolmadyk suwuklyklar degişli.

Ondan başga-da, önümçilikde köp mukdarda pytraýan galyndylar– ulanylyp bolan adsorbentler we katalizatorlar, himiki hapalanan suwy hek ergini ýa-da ammiagy neýtrallaşdyrmakda emele gelýän şlamlar emele gelýär. Kalsiý şlamy 50-55% çenli organiki birleşmelerini (dürli ýagly kislotalaryň kalsiý duzlary, spirtler, çylşyrymly efirler,

uglewodorodlar) we 45-50% çenli mineral maddalary (kremniýniň ikili oksidi, kalsiýniň gidroksidi) saklaýar.

Bular ýaly galyndylaryň önümçilik territoriýalarynda toplanmagy topragyň, howanyň we ýerasty suwlaryň ýokary derejede hapalanmagyna getirýär. Bu ýagdaýyň önüni almak - galyndylary rejeli ýygnap saklamak, olary zyýansyzlandyryp peýdaly maksatlar üçin ulanmak arkaly mümkindir. Galyndylary ýygnamak diňe olary peýdaly ulanmak we ýok etmek mümkin bolmadyk ýagdaýlarynda zerurdyr.

Ulanylan nebit önümleri, düzgün bolşy ýaly, ulanylyş galyndylary bolup durýar we ulanşykdan galan motor we industrial ýaglary, şeýle hem ulanylan nebit önümleriniň garyndysy bolup durýar. Ulanylan çalgý ýaglaryň mukdary we hili ýygnalmagynyň gurnalyşyna, başdaky ýagyň hiline, ýagyň ulanylyş şertlerine we ulanylan tehnikanyň ýagdaýyna bagly bolýar. Ýaglar ulanylyp başlananda suw we tozan, poslama önümleri, ýokary temperaturanyň täsirinde we howa bilen galtaşmagyň netijesinde emele gelýän okislenme önümleri bilen hapalanýar. Ýaglaryň häsiýeti Günüň ýagtylygynyň, basyşyň, elektrik meýdanyň täsiriniň hasabyna ýaramazlaşýar.

Häzirki döwürde çenli nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň gaty zyňyndylarynyň peýdaly ulanylmagynyň, zyýansyzlandyrylmagynyň we ýok etmegiň tygşytly usullary işlenip düzülmädi. Köp bolmadyk mukdarly galyndylar ýakylýar olaryň esasy massasy bolsa poligonlara zyňylýar. Ýygnaýan ýerlerde we zyňylýan çukurlarda olar topragy, ýerasty suwlary we daşky gurşawy hapalaýar. Bu degişli tehnologiýany döretmegiň kynçylyklary bilen düşündirilýär, eýsem, aşakdaky ýagdaýlar bilen hem düşündirmek bolýar.

Zawodyň hususy işleri üçin sarp edilýän ýangyjyň bahasynyň oňositel pesligi, nebit zyňyndylaryndan peýdaly önümiň alynmagy üçin goşmaça enjamlaşdyrylmaga energiýanyň harçlanylmagy bu önümiň özüne düşýän gymmatyny has artdyrýar. Köp kärhanalar tebigaty goramak işlerine ýeterlikli üns bermeýär.

VI. 5 Topragyň hapalanmagynyň önüni almak

Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda gaty zyňyndylaryň emele gelýän mukdary önümçiligiň tehnologiýasyna we guramaçylygana bagly we käbir zawodlarda talap edilýän ýangyjyň 8-10% çenlisini düzýär. Bu sebäpli zyňyndylaryň peýdaly ulanylmagy we ýok edilişi boýunça işlenip düzülýän çärelerde nebitiň gaýtadan işlenýän prosesinde olaryň emele gelmeginiň azalmagy boýunça işler geçirilmeli. Nebitiň gaty zyňyndylary peçlerde ýakylyp zyýansyzlandyrylýar. Artykmaç işjeň gyrmança esasan gyrmança meýdançalaryna çykarylýar we daşky gurşawy hapalap çüýreýär. Nebit şamlary bilen birlikde ýakylmak üçin niýetlenen gyrmança baraban wakuum filtrlinde koagulirlenýär we suwsuzlandyrylýar. Biologiki gyrmança tozgalama görnüşli bolup ýमितlendiriji maddalara (belok, uglewod, ýag, witamin we ş.m.) baý bolýar. Şonuň üçin bu maddalara aýyryp almagyň ýa-da gury gyrmançanyň oba-hojalyk haýwanlary üçin ýमितiň goşundysy hökmünde ulanmagyň usullaryny işläp düzmek maksadalaýyk bolýar. Akyndy suwlaryň biohimiki arassalamakda aerotenklerde gyrmançanyň sorbsion we okislendiriji ukyplarynyň ýaramazlaşmagy üçin onuň artykmaç mukdaryny wagtal-wagtal aýyrmak zerurdyr. Artykmaç gyrmança ähli çykarylýan akyndy suwlary doly arassalananda ýylda 25-30t gaýtadan işlenilýän nebitde 98-99,5% çyglylykda bir gije-gündiziň dowamynda 500 m³ deň bolýar. Biohimiki arassalamagyň mundan beýläk hem kämilleşdirilmegine gyrmançaly garyndyda we garşylyklaýyn akymly howada, beýikligi boýunça jübüt görnüşli biokontaktlary we aýlanýan plastmassa diskli ýüklenýän (çümdürilýän) biofiltrleri işläp düzmek degişli.

Gaty galyndylaryň pirolizi zyýansyzlandyrmagyň we peýdaly ulanmagyň iň perspektiwaly usullarynyň biri bolup durýar. Bu usul, esasan, ekologiýa bolan gatnaşygynda has amatly bolup durýar, ýagny zyňyndylaryň (gyрманça, şlam,

nebit palçygy) organiki böleginiň zäherli ýanma önümlerine öwrülmeginiň önüni almak bilen zyňyndylary ýakmak üçin goşmaça ýangyç hökmünde ulanylmaga mümkinçilik berýär. Gaty galyndylary piroliz usuly bilen gaýtadan işlemegiň tehnologiýasynyň doly galyndysyz bolmagy mümkin. Pudagyň bir topar kärhanalarynda çig malyndan etilen alynýan piroliz desgalarynyň barlygy sebäpli gaty galyndylaryň piroliziniň smolalaryny etilen piroliz desgalaryndan alynýan smolalar bilen gaýtadan işlemek maksadalaýyk bolýar. Ykdysady taýdan nebit çig-maly gaýtadan işlenilende alynýan gaty galyndylar durmuş-hojalyk we birnäçe nebiti gaýtadan işleýän, himiýa we nebit-himiýa kärhanalarynyň zyňyndylaryny gaýtadan işlemek boýunça bir uly kuwwatly desganyň beýleki zyňyndylaryň garyndylary üçin ýörite piloriz desgasyň gurnalmagy has amatly bolardy. Nebiti gaýtadan işleýän kärhanalarda daşky gurşawy goramak boýunça bar bolan tejribe az galyndyly we galyndysyz önümçilikleriň tehnologiýalaryny mundan beýläk hem işläp düzmek we ornaşdyrmak esas bolup durýar.

VII NEBITI, GAZY GAÝTADAN IŞLEÝÄN ÖNÜMÇILIKLERIŇ GALYNDYLARYNY GAÝTADAN IŞLEMEK

VII.1 Polimer materiallar önümçiliginiň we sarp edilşiniň galyndylaryny gaýtadan işlemek

Polimer materiallarynyň galyndylary önümçilik we ulanylyş galyndylaryna bölünýär. Göwrümi boýunça rezin-tehniki önümleriň, plastiki materiallaryň, sintetiki smolalaryň we süýümleriň önümçilik we ulanylyş galyndylary has köp bolýar. Resin-tehniki önümleriň önümçilik galyndylary monomerleri, goşmaça materiallary, elastomerleri we taýýar önümi almakda emele gelýär. Olar gaz, suwuk we gaty bolup bilýär. Monomerleriň önümçiliginiň galyndylary rektifikasiýa

sütünleriniň kub galyndylaryny, ulanylan katalizatorlary we adsorbentleri, şamlary, kislotalary we eredijileri öz içine alýar. Elastomerleriň önümçiliginiň galyndylaryna bölekleyin emele getirilen polimerler, ýokary plastiki we gurluşy bozulan polimerler (bölekleyin), kauçugyň mehaniki ýitgileri, hapаланan we kondision däl (ulanyp bolmaýan) kauçuk, koagulyum, kauçuk owuntyklary degişli. Taýýar önümi öndürmegiň galyndylary rezin galyndylaryny taýýarlamakda, taýýar önümiň wulkanizasiýasynda we işlenilmeginde emele gelýän wulkanizirlenen we wulkanizirlenmedik rezin-tehniki materiallary öz içine alýar. Galyndylaryň köp bölegi enjamlary arassalamakda we ýuwmakda emele gelýär.

Bu galyndylaryň emele gelmeginiň mukdarynyň ujypsyzlygyna garamazdan, önümçiligiň köp tonnalygyny hasaba alaňda bu galyndylaryň mukdary halk hojalyk üçin yzyna gaýtmaýan ýitgi bolup durýar. Sarp etmegiň galyndylaryna mehaniki dargamagyň, gatlaklara bölünmegiň, şaýlarynyň üzülmeginiň netijesinde ulanylyşdan galan ulanylan şinalar (awiasiya, awtomobil, traktor we ş.m.), rezin-tehniki önümler (ýük gatnadyjy enjamlaryň lentasy, ýeňçeler we beýlekiler), şahsy ulanylyş harytlary (esasan köwüş) degişli.

Rezin-tehniki galyndylaryň köpüsi hojalyk galyndylary bilen zyňylýar ýa-da ýakylýar. Bu bolsa atmosferanyň hapаланmagyna, ýerasty suwlaryň hapаланmagyna getirýär. Bu galyndylary polimerleriň destruksiýasynyň dürli usullary: termiki; marganesiň, wanadiýniň, misiň, hromyň, molibdeniň ýa-da wolframýň birleşmeleriniň gatnaşmagynda termokatalitiki; himiki agentleriň gatnaşmagynda; biohimiki; mehanohimiki; fotookislendirme; ultrasesli we beýleki usullar bilen gaýtadan işleýärler.

Elastomerleriň destruksiýasy köp maýa goýumalary talap etmeýär, onuň netijesinde alynýan suwuk polimerleri perde emele getiriji, poslama garşy örtük, plastifikatorlar, hökmünde we esasy önümiň önümçiliginde ikilenç ulanyp bolýar. Sintetiki kauçugyň galyndylarynyň

depolimerizasiýasynda başdaky monomerleri alýarlar, olary esasy önümiň önümçiliginde gaýtadan ulanyp bolýar we bu materiallaryň, energiýanyň sarp edilmegini azaldýar. Polimerleri owardyp asfaldyň modifikatorlary hökmünde ulanyp bolýar, sintetiki kauçugyň galyndylarynyň erginlerini gurluşyk materiallar önümçiliginde polimer baglaşdyryjylar we dolduryjylar hökmünde ulanyp bolýar. Sintetiki kauçugyň we reziniň galyndylary gaplary, gorag örtüklerini, bitumyň modifikasiýasy üçin, germetikleri almakda, diwarlar we paneller üçin örtük materiallaryny almakda, dürli materiallary betona, agaja, kerpige berkitmek üçin berkidiji material almakda, ýylylyk izolirleýji materiallary almakda ulanylyp bilner.

Ulanylan şinalar gymmatly ikilenji çig mal bolup durýar. Olary gaýtadan işlemegiň esasy ugurlary:

- rezini regenerirlemek ony peýdaly ulanmagyň ykdysady taýdan iň amatly ýoly bolup durýar;
- gurluşyk materiallaryny almak üçin rezin owuntygyny almak;
- piroliz arkaly tehniki uglerod almak;
- ýollarda urga garşy böwetleri gurnamak.

Plastiki materiallaryň gaty galyndylary hem önümçiligiň we sapr etmegiň gaty galyndylaryna bölünýär. Plastmassa çig malynyň önümçiligi dürli tehnologiki galyndylaryň emele gelmegi bilen amala aşyrylýar. Önümçilik galyndylary bölejikler, hil talaplaryna laýyk gelmeýän önüm, toplandylar görnüşinde emele gelýär. Plastmassa galyndylaryny iki ugur boýunça gaýtadan işleýärler:

- haýsy bir önümi taýýarlamak prosesinde bu galyndy emele gelen bolsa ýene-de şol önümi ýada şoňa meňzeşlikde taýýarlanýan önümi öndürmek üçin; niýetlenilişi pesiräk jogapkarly bolan önümi öndürmek üçin. Galyndylary birinji ugur boýunça gaýtadan işlemekde olary toplan, owardyp, esasy

çig mal bilen garyşdyryp, ekstruderde eredip soňra galyplara berýärler. Çig malda galyndylaryň mukdary adaty 5-10% deň bolýar, ýöne 20% -den ýokary hem bolup bilýär.

- ikinji ugur boýunça gaýtadan işlemekde tehnologi galyndylary görnüşleri boýunça saýlap bölüp, owardyp we granulirläp, olaryň esasynda giňden ulanylýan önümleri (gaplar, suwenirler, oýunjaklar we ş.m.) Umuman plastmassa önümleriniň önümçiliginiň tehnologi galyndylaryny gaýtadan işlemek olary aýratyn önümçilikleriň çäklerinde ýygnap, hapalamagyň önüni almak mümkinçiligi bilen aňsatlaşdyrylýar.

Plastmassa önümleriniň sarp etmek galyndylaryny zyýansyzlandyrmak we ulanmak, polimer materiallar önümçiliginiň batly gadamlar bilen ösýänligi sebäpli, has kyn mesele bolup durýar. Plastiki materiallaryň tebigy şertlerde aýratyn durnuklylygy daşky gurşawyň hapalanmagyna getirýär we galyndylary gaýtadan işlemek meselesini has ýitileşdirýär. Plastmassalaryň galyndylary bilen gymmatly organiki önümleriniň köp mukdary ýitýär, olaryň gaýtadan ulanylmagy tebigy çig malyň ulanylmagyny azaltmaga we daşky gurşawyň hapalanmagynyň önüni almaga mümkinçilik bererdi. Bu mesele ykdysady tarapdan hem pes derejeli däl: ikilenji poliwinilhloridiň, polietileniň, polistirolyň özüne düşýän gymmaty birlenji materiallar bilen deňände 2,5-6 esse pes, ikilenji kapronyňky bolsa – 12 esse pes. Plastmassa galyndylarynyň has ýaýran görnüşlerine ikilenji polietilen, polistirol, kapron, poliwinilhlorid termoplastlar degişli. Plastiki materiallaryň galyndylaryny gaýtadan işlemek üçin olary ýygnamak we görnüşler boýunça saýlamak, keseki garyndylardan arassalamak, dykyzlandyrmak zerur. Plastmassa galyndylaryny gaýtadan işlemegiň usullary esasan arassalyk derejesine, geometriki ölçeglerine, daşky görnüşine, keseki garyndylaryň mukdaryna we häsiýetine we başga faktorlara

bagly. Bular ýaly galyndylary gaýtadan işlemegiň has wajyp usullaryna owratmak, ekstruziýa, doldurmak, depolimerizasiýa eretmek, himiki modifisirlemek degişli bolýar. Gaýtadan işlemek usullary destruktiv, desrtuktiv däl peýdaly ulanmak usullaryna we galyndylary ýok etmek usullaryna bölünýär:

- destruktiv peýdaly ulanmak usuly – polimerleriň käbir görnüşleri üçin himiki we termiki gaýtadan işlemegi rejeli bolup durýar, ýagny başdaky materialyň konwersiýasy netijesinde polimerleri ýa-da başga gymmatly önümleri almak bilen çig mal almak – gidroliz, piroliz we ş.m.);
- desrtuktiv däl (dürli toparlara bölünen polimer materiallarynyň galyndylaryny ekstruziýa, basyş astynda guýmak, kalandrowaniýa we ş.m. usullar bilen gaýtadan işläp taýýar önümleri almak) peýdaly ulanmak usullaryna galyndylary ýok etmek (iň ýönekeý usuly – ýakmak, şeýle hem käbir polimerleriň Günüň şöhlesiniň täsirinde dargamagy – fotodegradasiýa usuly);
- galyndylary ýok etmek usulynyň iň ýönekeý usuly – galyndylary ýakmak. Ýakmak üçin peçleriň dürli konstruksiýalary işlenip düzüldi we kämilleşdirilýär. Galyndylary öňürti owratmak we tozatkamak ýokary temperaturada olaryň doly CO₂ we H₂O öwürlmegini üpjün edýär. Polimerleriň käbir görnüşleriniň ýakylmagy zyýanly gazlaryň emele gelmegi bilen baglanşykly. Plastmassalary ýakmagyň ýylylyk energiýasynyň köplüğine garamazdan bu usulyň ykdysady netijeliligi beýleki usullara garanda örän pes bolup durýar.

VII. 2 Turşy gudronlary gaýtadan işlemegiň usullary

Turşy gudronlar nebiti gaýtadan işleýän we nebithimiýa önümçilikleriniň peýdaly ulanylmagy kyn bolan gaty fazadaky

galyndylaryna degişli bolup durýar. Olar çalgý ýaglaryň arassalanmagynda, flotoreagentleri we sulfonat prisadkalary öndürmekde, sintetiki ýuwujy serişdelerini öndürmekde, izobutany olefinler bilen alkilirmekde, horma parafinleri aromatiki birleşmelerden oleumyň kömegi bilen arassalamakda emele gelýär.

Turşy gudronlar süýgeşikligi ýokary bolan smola şekilli massa bolup durýar. Ol dürli organiki birleşmeleri, erkin kükürt kislotasyny we suw saklaýar. Ýöne soňky ýyllarda ýaglary we parafinleri arassalamakda, kerosinleri we benzinleri arassalamakda kükürt kislotasynyň ulanylmagy çäklendirildi, bu usullar başga usullary ulanmak bilen çalyşyldy.

Turşy gudronlary gaýtadan işlemegiň ileri tutulýan ugurlary - turşy gudronlary pes temperaturada gaýtadan işlemek: üst-işjeň maddalaryň, semendiň, ýol gurluşygynda ulanylýan berkidişi materialyň önümçiligi. Turşy gudronlaryň pes temperaturada gaýtadan işlenilmegini şeýle geçirýärler:

- gaty ýylylyk göterijide (bu prosesiň enjamlar bilen üpjünçiligi kyn we belli düzümlü turşy gudronlary gaýtadan işlemek üçin ulanyp bolýar);
- suwuk ýylylyk göterijide (proses iki basgançakly we şol sebäpli rejeli däl);
- gaz ýylylyk göterijilerini ulanmak bilen nebit dikeldiji gurşawynda (emele gelýän kükürdiň ikili oksidiniň ýangyjyň ýanma önümleri bilen gowşadylýanlygy sebäpli bu prosesi diňe kükürt kislotasyny öndürmekde ulanýarlar);
- şol bir wagtda ýylylyk göteriji hem bolup durýan nebit dikeldiji gurşawynda (prosesiň enjamlaşdyrylyşy örän ýönekeý we şol sebäpli ykdysady taýdan amatly we gelejegi uly) kükürt kislotasynyň we onuň organiki önümleriniň nebit fraksiýalary bilen okislendiriji-dikeldiji täsirleşmegini esaslanýar.

VII.3 Piroliz prosesiniň çig malyny we önümini toplumlaýyn ulanmak

Uglewodorod çig malynyň pirolizi gaz görnüşli olefinleri, ilki bilen hem $C_2 - C_3$ -leri, aromatiki we dien uglewodorodlaryny almaga mümkinçilik berýär. Suwuk nebit çig malynyň pirolizinde gaz görnüşli we suwuk önümler, koks, pirokondensat we adyr smolalar emele gelýär. Piroliziň suwuk önümlerini ulanmak meselesi belli bir derejede çözüldi. Käbir gaz görnüşli önümleri bolsa entäk galyndylara degişli edýärler.

Piroliziň berk režimlerinde (temperatura 840-870°C, kontakt wagty 0,2 sek) berlen çig malyň mukdaryna baglylykda etileniň ep-esli çykymy bilen bir hatarda asetileniň, metilasetileniň we alleniň mukdary hem artýar. Işläp duran desgalar da bu birleşmeleri etilene we propilene çenli gidirleýärler. Ýöne ulanylýan katalizatorlaryň saýlap alyjylygy pes bolanlygy sebäpli etan we propan emele gelýär. Asetileni bölmegiň bu usuly piroliz desgalaryň kuwwatlygynyň ýokary bolmadyk ýagdaýlarynda özüni ödeýär. Bu desgalaryň kuwwatlygynyň artmagy bilen asetilen birleşmelerine galyndy hökmünde seretmän, ikilenji maddy resurs hökmünde seretmeli. Piroliz önümlerinden bölünip alynýan asetileniň hili döp bolan usullar bilen tebigy gazdan ýa-da kalsiýniň karbidinden alynýan asetileniň hilinden gowy bolýar. Asetileniň saýlap alyjy eredijiler bilen absorbsiýasynyň we desorbsiýasynyň shemasy işlenip düzülen. Alynýan asetileniň konsentrasıýasy 95% ýetýär. Gidirleme bilen deňşdirende asetileniň bu shema boýunça bölünmegine harçlanýan ýokary energetiki harajatlar etileniň ýitgileriniň ýoklugy, katalizatoryň we wodorodyň harçlanylmaýanlygy bilen ýapylýar.

Metilasetilen – allen fraksiýasyny bölmegiň saýlap alyjy erediji bilen ekstraktiw rektifikasiýa usuly işlenip düzülen. Bölünýän fraksiýanyň özüne düşýän gymmaty takmynan etileniň özüne düşýän gymmatyna deň bolýar. Bu fraksiýalary kuwwatlygy kiçi bolan desgalar da ekstraktiw

rektifikasiya usuly bilen bölmek kuwwatlygy uly desgalar bilen deňände 3-5 esse ýokary, diýmek öndürijiligi kiçi bolan desgalarda bu fraksiýany gidrirlmek has maksadalaýyk bolýar. Metilasetilen alleni izomerizirlenýär, şonuň üçin tutuş fraksiýany allena geçirmek bolýar. Alleniň we metilasetileniň esasynda ýokary fiziki-mehaniki häsiýetli polimer materiallary, E witaminini we sitrali almak üçin metilizopropinil efirini, asetony sintezirläp bolýar. Öndürijiligi uly bolan piroliz desgalarynda asetilen birleşmelerini we alleni gidrirlmekden bölmege geçmek, ýagny ikilenji material resurslary hökmünde ulanmak ykdysady taýdan esaslandyrylan.

C₄-C₅ piroliz fraksiýalarynyň rejeli ulanylmagy etileniň önümçiliginiň ykdysady netijeliliginiň ýokarlanmagyna, gymmatly monomerleriň resurslaryny giňeltmäge mümkinçilik döredýär. Butadiýeniň hem iň arzan görnüşi – pirolizde alynýan butadiýendir. Siklopentadiýeni, izopreni we polipropileni bölmek bilen C₄-C₅ fraksiýany gaýtadan işlemek girdejini 4 esse artdyryp, çykdaýlary 2 esse azaldýar. Disiklopentadiýeniň we beýleki gymmatly monomerleriň piroliz önümlerinden bölünip alynmagy olaryň döp bolan usullar boýunça öndürülmeginde has netijeli bolup durýar.

Piroliziň kämilleşdirilen we täze desgalarynyň suwuk önümlerini benzoly, toluoly, solwenti, tehniki uglerody öndürmek üçin çig maly, awtobenziniň komponendini, nebitpolimer smolalary almak bilen toplumlaýyn gaýtadan işlemek teklipe edilýär.

Piroliz prosesiniň ikilenji maddy resurslaryna pirogazy kükürtli wodoroddan we uglerodyň ikili oksidinden arassalamakda emele gelýän kükürtli-aşgarly akyndylar degişli. Degişli taýýarlykdan geçenden soň olary sellýulozanyň sulfat bişirilmeginde sellýuloza-kagyz önümçiliginde ulanylýar.

Piroliz prosesi energiýany köp harçlaýan prosesleriň hataryna girýär. Energiýany tygşytlamagyň iň netijeli ýoly – olefinleri öndürýän desgalaryň kuwwatlygyny konsentrlmek, beýleki ýoly – ikilenji energiýa resurslaryny peýdaly ulanmak.

VII.4 Kokslama prosesinde emele gelýän akyndy suwlaryň arassalanlyşy

Kokslama we gazafikasiýa proseslerinde zäherli akyndy suwlaryň esasy çeşmesi ýangyjyň çyglylygy, ýangyjyň termiki dargamagynda emel gelýän suw, şeýle hem arassalamak desgalarynda, ýangyjyň gaýtadan işlenilmeginde emele gelýän buglaryň kondensaty bolup durýar. Mundan başga-da akyndy suwlar, saklaýjylarda bir gapdan başga bir gaba guýmakda, awariýa ýagdaýlarynda, suw üpjünçiligiň ýapyk ulgamynda suw çalyşmak prosesinde we enjamlar ýuwulanda emele gelýär. Akyndy suwlaryň düzümi we mukdary çig malyň hiline, kokslama prosesiniň tilsimatly parametrlere koks pejiniň konstruksiýasyna bagly bolýar. Şonuň üçin kokshimiýa kärhanalarynda emele gelýän akyndy suwlaryň düzümi we mukdary dürli bolýar. Häzirki zaman kokshimiýa kärhanalarynyň peçlerinde 1 tonna koks gaýtadan işlenende $0,2-0,3 \text{ m}^3$ ýa-da $150 \text{ m}^3/\text{s}$ suw emele gelýär.

1 tonna koks öndürmek üçin harçlanýan täze suwuň mukdary $1,15-1,55 \text{ m}^3$ deň. Ulanylýan suwuň mukdary 95-98 % deň. Önümçilik akyndy suwlary şeýle hem gazlary arassalamak prosesinde, önümi gaýtadan işlemek usulyna baglylykda akyndy suwlaryň düzüminde fenolyň mukdary üýtgeýär. Esasan hem fenolly suwlarda, onuň düzümi dürli bir atomly (uçujy) we köp atomly (uçujy däl) fenolly, ammiakly, organiki kislotaly bolýar. Beýleki önümçilik akyndy suwlary smolany, fenoly saklaýar we beýleki garyndylar az mukdarda bolýar.

Kokshimiýa zawodynyň önümçilik kanalizasiýasynyň işlenip düzülen shemasyna laýyklykda koksyň suw bilen söndürmek prosesinde fenolly akyndy suwlary smoladan, ýaglardan, ammiakdan we fenoldan arassalanandan soň koksy söndürmek üçin peýdalanylýar. Bu suwlarda fenolyň mukdary $0,2 \text{ g/l}$ -den, smolanyň we ýagyň mukdary – $0,1 \text{ g/l}$ ýokary bolmaly däl. Häzirki döwürde birnäçe zawodlar koksy gury

usul bilen söndürmeklige esaslanýar. Şonuň üçin akyndy suwlary içki tehnologiki aýlawlarda peýdalanmak bolýar. Şonuň üçin akyndy suwlary örän oňat arassalamak talap edilýär.

Kokslama desgasyňyň akyndy suwlary – gazyň kondensaty, turbageçirijileriň suwy, desgada gaz sowadyjylarda aýlawy üflemekde emele gelýän akyndy suwlary bolup durýar. Bu suwlar kokslama desgasynda gaz toplaýjylary suwy ýapyk suw üpjünçilik prosesinde ýitgileri doldurmak üçin peýdalanylýar.

Ýapyk suw üpjünçiliginde suwuň ýitgileriň öwezini dolmak üçin fenoldan arassalanan suwy ulanmak teklipe edilýär. Käbir akyndy suwlary reaktiwleri taýýarlamak prosesinde peýdalanmak bolýar ýa-da siňdiriji ergin hökmünde ulanmak bolýar. Akyndy suwlaryň düzüminde fenolyň mukdary az bolsa onda shema mehaniki arassalamak usullaryny, biologiki arassalamak usullaryny goşmak maksadalaýyk bolýar we arassalanan suwy koksy söndürmekde peýdalanmak bolýar. Akyndy suwlary arassalamak shemasyna mehaniki arassalamak usullary, fiziki-himiki arassalamak usullary, biologiki arassalamagy goşmak bolýar. Şeýle hem bu suwlar ýapyk suw üpjünçiliginde peýdalanmak üçin arassalamak prosesleri çuňlaşdyrmaly bolýar. Käbir ýagdaýlarda biologiki usul bilen arassalamak üçin suwlary şäheriň arassalaýyş ulgamyna ugratmak bolýar.

Akyndy suwlaryň düzüminde smola bar bolsa, onda ol biologiki usul bilen arassalamakda biologiki okislenmek prosesine ýaramaz täsir edýär. Şonuň üçin suwda smolalaryň mukdary 25-35 mg/l ýokary bolmaly däl. Fenolly suwlarda smolalaryň mukdary köp bolsa, onda ol fenolyň hapalanmagyna getirýär. Akyndy suwlary smoladan arassalamak çökdürmek, flotasiýa, filtrlemek usullary bilen amala aşyrylýar.

Ýüzüji garyndylary, çöken çökündileri mehanizirlenen usul bilen bölünýän çökündilerde smolanyň mukdary 0,5-5 g/l,

100-400 mg/l çenli azalýar. Smolanyň çökmek efektiwliligi suwuň temperaturasyna, pH-a bagly bolýar. Aşgar sredada suwda smolany durnukly emulsiýa ýagdaýda saklanmagyna esaslanýar. Akyndy suwlary $\text{pH}=7\div7,5$ çenli turşatmak bilen onuň oňat durlanmagyny üpjün edip bolýar.

Kokshimiýa kärhanalarynda flotasiýa desgasynyň işleýşini özleşdirmekde suwuň maksimal arassalanmagy 45-90 mg/l çenli bolýar. Akyndy suwlardan smolanyň gowy arassalanmagyny gazanmak üçin koagulyýant ulanmak bolýar. Koagulyýant hökmünde demir sulfatyny peýdalanmak bolýar. Eger-de suwuň düzüminde smolany arassalamakda 30-70 mg/l demir sulfaty ulanylsa, suwuň arassalaýyş derejesini ýokarlandyrmak mümkin, smolanyň mukdary 65-85 den 35-45 mg/l çenli peselýär.

Akyndy suwlardan smolany we ýaglary doly aýyrmak üçin filtirlmek prosesi ulanylýar. Filtreýji material hökmünde kwars çägesini ulanyp bolýar. Bu usulda arassalanýan suwuň düzüminde smolanyň mukdary 15-20 mg/l çenli azalýar. Adatça ýapyk, çägelili filtrlar ulanylýar. Filtreýji kwars çägesiniň beýikligi 1m, çäge däneleriniň ölçegleri bolsa 0,7-2 mm deň. Filtrlemegiň tizligi 5 m/sag bolsa, süzmek yzygiderliginiň arassalanýan suwuň düzümindäki smolanyň mukdaryna bagly bolýar we ol adatça 8-12 sagat dowam edýär. Filtrlari regenerasiýa etmek edil nebit saklaýjy akyndy suwlar arassalanandan soň regenerasiýa geçirilişi ýaly geçirilýär. Filtrlerde filtreýji material hökmünde koks, antrasit we beýleki maddalary peýdalanmak bolýar.

Biologiki arassalamak. Ekstraksiýa ýa-da bugartma desgalarynda emele gelyän akyndy suwlary biologiki usul bilen arassalanýar. Köplenç bu suwlar beýleki önümçilikleriň we durmuş-hojalyk akyndy suwlary bilen arassalanýar. Arassalamak prosesi aerotenklerde, biofiltrlerde geçirilýär. Arassalama shemalary bir ýa-da iki basgançakly bolýar. Kokshimiýa zawodynyň akyndy suwlarynyň biologiki usul bilen arassalamagyň effektiwliligi rodonitleriň dargamagynyň

tizligi bilen kesgitlenýär. Rodonitler boýunça aerotentleriň ýüki $0,3 \text{ kg/m}^3$ günden ýokary bolmaly däl. Howanyň harçlanmagy 1 kg rodonidler boýunça 700 m^3 deň bolýar, arassalanýan suwda fenolyň konsentrasiýasy radonitlerden iki esse ýokary bolsa-da, onuň arassalaýyş derejesine päsgel bermeýär. Kokshimiýa zawodynyň akyndy suwlaryny biologiki arassalamak prosesi şeýle geçýär: ilki bilen fenollar okislenýär, soňra rodanitler bilen sianidler okislenýär. Fenollar dargandan soňra birnäçe organizimler toplumy rodonitleri dargatmaga ukyply bolýar. Aerasiýa prosesi 12 sagat bolsa, onda işjeň gyrmançanyň konsentrasiýasy 3 g/l bolýar, şeýlelikde fenolyň mukdary arassalanýan suwda 30 mg/l bolanda arassalanan suwda fenol bolmaýar, eger-de arassalanýan suwuň düzüminde fenol 50 mg/l bolsa, onda arassalanan suwuň düzüminde fenolyň mukdary $0,3 \text{ mg/l}$ çenli bolýar. arassalan suwda KBT $10\text{-}20 \text{ mg/l}$ ýokary bolmaýar.

Arassalamak prosesinde arassalaýyş derejesini ýokarlandyrmak üçin akyndy suwlary biologiki usul bilen arassalamak tehnologiýasynda, ýagny tehniki kislorody ulanmak, akyndy suwlarda işjeň gyrmançany flotasiýa usuly bilen bölmek, suwuklygyň ýuka gatlagynda durlamak we ş.m täze usullary we enjamlary ornaşdyrmak zerur bolýar.

VII.5 Nebit we ony gaýtadan işlemegiň ýollary

VII.5.1 Nebit şlamynyň emele gelýän çeşmeleri

Nebit şamlary nebiti gaýtadan işleýän we nebitimiýa kärhanalarynyň esasy galyndylary bolup durýar. Olar akyndy suwlary arassalama desgalarda (nebit tutujylarda, flotasiýa arkaly arassalamada), şeýle hem rezerwuarlary arassalamakda emele gelýär. Şamlaryň esasy mukdary $35\text{-}45\%$ flotatorlarda we $25\text{-}30\%$ nebit tutujylarda emele gelýär. Olaryň çykymy gaýtadan işlenýän nebitiň 1 tonnasyna takmynan $0,007 \%$ den bolup durýar.

Nebiti gaýtadan işleýän kärhanalarda nebit şlamy esasan düzüminde nebit, nebit önümlerini we olary gaýtadan işlemekde galýan galyndylary saklaýan akyndy suwlary arassalamak we zýýansyzlandyrmak üçin ulanylýan lokal desgalaryň hasabyna, işlenen katalizatorlaryň, çäge tutujylaryň we çökdürijileriň çökündileriniň, akyndy suwlary flotasion usuly arkaly arassalamakda ýygnaýan köpürjikleriň, biologiki arassalaýyşda işjeň gyrmançanyň artykmaçlygynda we aýlawly suw üpjünçilik ulgamynyň çökündileriniň hasabyna emele gelýär.

Nebit şlamynyň emele gelmeginiň esasy sebäbi, nebiti gaýtadan işleýän zawodlar toplumynda gaýtadan işlemäge taýýarlanmadyk, düzüminde mehaniki garyndylar bolan nebitiň gelmegi, tehnologiýada suwy ulanmak zerurlygy tehnologiiki enjamlarda poslamanyň netijesinde, flokulýantlaryň, koagulýantlaryň we ş.m. ulanylmagydyr. Nebiti gaýtadan işleýän zawodlarda nebit şlamynyň iki görnüşi bar : gaýtadan işlenýän önümçilik prosesinde elmydam emele gelýän we birnäçe ýyllaryň dowamynda ýörite nebit şamlaryny ýygnaýjy ammarlarda saklanýan könelişen şamlar.

Nebit şamlaryň emele gelmegini fiziki düzümi boýunça tapawutlanýan aşakdaky şertli toparlara bölmek bolýar:

- nebiti gazyp alýan pudaklarda nebiti taýýarlamakda emele gelýän zyňyndylar;

- nebit rezerwuarlaryny arassalamakda emele gelýän zyňyndylar;

- burow işler önümçiliginde ulanylýan, düzüminde nebit saklaýan ýuwujy suwuklyklar;

- skwažinalaryň düýpli bejergisinde we barlaglarynda emele gelýän zyňyndylar;

- nebit gazylyp alnanda we onuň transportirowkasynda awariýa sebäpli dökülmegi;

- degradirlenen ammar nebitleri.

Nebit şamlaryň ýokary durnuklylygy, şeýle hem düzüminiň hemişe birmeňzeş bolmaýanly adaty gaýtadan

işlemek usullaryny ulanmakda kynçylyk döredýär. Munuň esasynda ýokary ekologiki howplulygyň çeşmesi bolan şlam ammarlary emele gelýär. Nebit ammarlaryna biosferany zyýanly galyndylaryň täsirinden goramagy üpjün edýän talaplaryna berk seredilýär. Häzirki wagtda köp önümçiliklerde olaryň göwürümleri aşa doly. Nebit şlamyny gaýtadan işlemek we ondan nebit önümlerini almak zerur we derwaýys mesele bolup durýar.

Şlam toplaýjylar – açyk, ýerde gazylan gaplar bolup durýar. Olar köp ýer tutýar, ýangyna howply we nebit önümleriniň bugarmagynyň, syzyp ýerasty suwlara düşmeginiň hasabyna daşky gurşawy hapalaýjy çeşme bolup durýar, şol sebäpli nebit şlamlaryny zyýansyzlandyrmak we gaýtadan peýdalanmak wajyp mesele bolup durýar. Käbir nebit şlam saklanýan ammarlarynyň geometrik ölçegleri birnäçe geklara ýetmegi mümkin. Nebit şlamlaryň göwürümi ammarlar boýunça 7,5-den 12 m³ ýetýändir, ýüzýan böleginiň galyňlygy bolsa 0,05 – 2,15 m ýetýär.

VII.5.2 Nebit şlamynyň düzümi

Şlamlar – agyr nebit galyndylary, ortaça (agramy boýunça) 10-56% nebit önümlerini, 30-85% suwy, 1,3-46% gaty garyndylary saklaýar. Nebit şlamlary bu köp fazaly geterogen ulgam bolup, nebiti gazyp alma, ýygnama we taýýarlama proseslerinde emele gelýän uglerod oksidleriniň garyndysyndan (smoladan, asfaltenlerden, parafinden), gumdan, ýeriň ösümlik gatlagyndan, suwdan, duzdan, dürli himiki reagentlerden durýar. Akyndy suwlary arassalamagyň dürli basgançaklarynda emele gelýän nebit şlamlaryň düzümi aşakdaky tablisada getirilýär.

tablisa

| Emele gelme çeşmesi | Nebit önümleri | Mehaniki garyndylar | Suw |
|--------------------------|----------------|---------------------|-------|
| Nebit tutujylar | 20-25 | 7-10 | 65-70 |
| Flotatorlar (köpürjik) | 5-8 | 3-4 | 88-90 |
| Goşmaça çökdürme kölleri | 15-20 | 5-8 | 72-80 |
| Nebit bölüjiler | 10-12 | 4-7 | 81-86 |
| Gradirnýalar | 8-12 | 3-5 | 83-90 |
| Bölüji rezerwuarlar | 45-65 | 3-5 | 30-52 |
| Ortaça | 20-25 | 5-7 | 65-75 |

Nebit garyndyly şamlaryň ammarlarda ýygnaşmagy we saklanmagy köp ýyllaryň dowamynda bolup geçýär. Şlam toplaýjylarda birnäçe ýyllaryň dowamynda toplanýan nebit şlamynyň düzümi täze emele gelen şlamyňkydan tapawutly bolýar. Nebiti saklamak üçin niýetlenen rezerwuarlarda emele gelýän şlam düzümi we häsiýetleri boýunça arassalaýjy desgalaryň şlamyndan tapawutlanýar. Nebit şamlaryň şlam toplaýjylarda saklanmagynda we ona täze şlamyň goşulmagynda şamlar garyşyp çökýär. Nebit şamlaryň saklanylmagynda üç gatlak emele gelýär: ýokarky – nebit önümleriniň suw we mehaniki garyndyly (5% çenli) kyn ereýän emulsiýasy, gatlagyň çüňlugynyň artmagy bilen nebit önümleriň we garyndylaryň mukdary artýar; ortaky – nebit önümleri we gaýmalaýan bölejikler bilen hapalanan durlanan suw; aşakky – 70% gaty fazadan durýan nebit önümlerini (5-10% çenli) we suwy (25% çenli) siňdiren düýpdäki çökündi.

Nebit şlamynyň görnüşine garamazdan, ol fiziki – himiki düzümi boýunça iki görnüşli funksiýalary bar. Bir tarapdan gazoýl dizel fraksiýalarynyň görnüşleri ýaly ýeňil nebitönümleriň düzümine golaý, beýleki tarapdan bolsa metal toplumlary, uglerod radikallary saklaýjylygy, kolloid

strukturasy we reaksion ukyplaryna görä ol mazut ýaly agyr nebit önümlerine meňzeş. Bu bolsa beton we bitum önümçiliginde goşundy hökmünde kokslamanyň çig mal komponentlerini nebit ýangyçlary hökmünde ulanmakda we gaýtadan işlemekde giň mümkinçilikleri döredýär.

Nebiti saklaýan rezewuarlardaky emele gelýän nebit şlamy bilen arassalaýyş desgalaryndaky emele gelýän nebit şlamy düzümi we häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar. Ammarlarda nebitiň dökülmegi netijesinde emele gelýän tutulan nebitler we mazutlanan toprak saklanýar.

Wagtyň geçmegi bilen bugarma prosesi, nebitiň okislenmegi, agyr galyndylaryň formirlenmegi we soňra adaty usullar bilen suwuny, duzuny we mehaniki garyndylaryny aýryp bolmaýan asfalt - smola maddalary emele gelýär.

Nebit şlamynyň dürli ýagdaýlarda döreýänligi we tebigy ýagdaýda „garrama“ prosesiniň geçýänligi sebäpli olar dürli fiziki – himiki häsiýetlere eýedir, mysal üçin, dykzlygy 20⁰C temperaturada 885-den 988 çenli kg/m³; süýgeşikligi 50⁰C-de 12.9-dan 2694 mPa-s; mehaniki garyndylaryň saklanmagy 1-den 58% çenli; suw 1-den 55% çenli; uglewodorodlary 31-den 83% çenli ; smolalar 10-dan 44% çenli; asfaltenler 4-den 14% çenli; 50⁰C gaýnama temperaturasynda fraksiýalaryň mukdary 46-dan 70% çenli aralyklarda bolup bilýär.

Ammarlardaky suwuň mineralizasiýasy 100-den 7000 mg/l çenlidir, sebäbi atmosfera ygallary tarapyndan suwuň düzümi duzsuzlandyrylýar. Nebiti gaýtadan işleýän zawodyň nebit şlamynyň fiziki–himiki düzümi 10–njy tablisada görkezilendir.

Nebit şlamynyň fiziki – himiki düzümi

10-njy tablisa

| | |
|------------------------------------------------|-----------|
| Şlamda suwuň mukdary (%). | 8,45 8 |
| Organiki maddalaryň mukdary, (%). | 32,9 |
| HCl-da eremeýän maddalaryň mukdar bölegi, (%). | 41,3 |
| Metallaryň saklanşy, (%): | |
| kaliý K^+ | 0,01 |
| natriý Na^+ | 8 |
| kalsiý Ca^{++} | 0,02 |
| demir Fe umumy | 4 |
| | 4,8 |
| | 12,5 |

Nebit şlamlarynyň önümleriniň köp komponentliligi düzümindäki dürli himiki birleşmeleriň bolmagy, arassalaýyş tehnologiýasynyň düzülmeginde, olardan haryt nebiti almakda, nebit bilen hapalanan meýdanlary arassalamakda köp kynçylyklar döredip biler. Ýokary süýgeşikligi, düzüminde mehaniki garyndylaryň köp bolmagy, nebit emulsiýalaryň ýokary agregatiw durnuklylygy esasan asfaltenleriň, smolalaryň, parafinleriň we beýleki komponentleriň köplügi bilen bagly.

Şu wagt nebit şlamlaryny zyýansyzlandyrmagyň we gaýtadan peýdalanmagyň şu usullary belli:

- nebit şlamlaryny suw emulsiýasy görnüşinde ýakmak we ýylylygyny peýdalanmak;
- nebit şlamlaryny suwsuzlandyrmak we guratmak bilen nebit önümlerini önümçilige gaýtarmak;
- gaz we pirogaz almak bilen nebit şlamlaryny gaýtadan işlemek.

Nebit şlamyny gaýtadan işlemek usulary
we olaryň deňeşdirme analizi
11-nji tablisa

| Usuly | Usulyň görnüşleri | Esasy aýratynlyklary | Esasy kemçilikleri |
|--------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Termiki usul | Açyk ammarlarda ýakmak | Köp maýa goýumlary talap etmeýär | Nebit önümleriň doly ýakylmazlygy, howa baseýininiň ýakmak önümleri bilen hapalanmagy |
| | Dürli konstruksiýaly peçlerde ýakmak | Dürli görnüşli zyňyndylar ulanylmagy. Emele gelýän külüň mukdarynyň emele gelýän önümden 10 esse azlygy | Tüsse gazlaryny arassalamakda we neýtralizasiýasynda çykdaýjylaryň köp bolmagy |
| | Dürli konstruksiýaly guradyjylarda guratmak | Göwrümiň 2-3 esse azalmagy. Gymmatly komponentleriň saklanylmagy. Beýleki tebigaty goramak prosesleri bilen utgaşdyrmak mümkinçiligi | Ýokary ýylylyk çykdaýjylary |
| | Piroliz | Dargamagyň ýokary derejesi. Dargama önümleriniň ulanmak mümkinçiligi | Ýokary maddy we energetiki çykdaýjylary |
| | Termiki separasiýa we ýakmak prosesleriniň özünde jemleýär | Alnan önümleri ikinji gezek ulanyp bolýanlygy. Gaýta-dan işlenen şlamyň gaty galyndylarynyň ekologiki howpsuz bolmagy. Ýakmak usulyndan has ykdysady taýdan amatlygyny | Gymmat bahaly enjamlaryň ulanylmay |
| Himik | Hek ýa-da | Nebit saklaýan | Ýörite |

| | | | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i usul | beýleki materiallaryň esasynda gidrofob reagentleriň dispergirlemegi bilen gatamagy | zyňyndylaryň ýol gurluşygynda ulanylyp bilinýän külke görnüşli gidrofob materiallary almak bilen gaýtadan işlenilmegi. Nebit saklaýan zyňyndylaryň gaýtadan işlenilmeginiň we peýdaly ulanylmagynyň perspektiwaly usullarynyň biri bolup durýar | enjamlaryň, ýokary hilli hekiň ep-esli mukdarynyň ulanylmagy, emele gelýän gidrofob önümleriň daş töwerege edýän täsirini öwrenmek |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Biologiki usul | Nebit saklaýan zyňyndylaryň topraga geçirilip (garylyp) biodargadylmagy | Bar bolan oba hojalyk tehnikasyny ulanyp bolýanlygy we çykdaýjylaryň az bolmagy | Uly meýdanlary talap edýär. Prosesiň uzak wagtyň dowamynda geçmegi we topragyň zyýanly maddalar bilen hapalanmak howplulygy |
| | Ýörite ştamlaryň, bakteriýalaryň we biogen goşundylaryň goşulmagy bilen howa bermek arkaly biodargatmak | Prosesi çaltlaşdyrmak mümkinçiligi. Energetiki çykdaýjylary we köp maýa goýumlary talap etmeýär | Ýörite enjamlary talap edýär |

| | | | |
|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fiziki usul | Grawitaso n çökdürmek | Ýokary maýa goýumlary we ulanylyş çykdaýjylary talap etmeýär | Pes bölmek effektiwligi |
| | Merkezde n gaçma meýdanyn da bölmek | Prosesi çaltlaşdyrmak mümkinçiligi | Ýörite enjamalary (gidrosiklon, sepa-rator, sentrifuga) talap edýär |
| | Filtrlemek bilen bölmek | Pes çykdaýjylar, usulyň ynamlylygynyň ýokary derejesi, çig mala bolan talaby pes | Filtrleýji materiallaryň regenirirlenmegi niň we çalşylmagynyň zerurlygy |

VIII EKOLOGIKI MONITORING

VIII. 1 Ekologik monitoringiň maksatlary we wezipeleri

Dünýä ýüzündäki ekologiki dartgynlyk daşky gurşawyň ýagdaýyny her günki we hemmetaraplaýyn analizini talap edýär. Diňe takyk mukdar analizlerine esaslanyp geçirilmeli çäreler barada çözümleri kabul etmek bolar. Ol çäreler daşky gurşawyň ýagdaýynyň erbetleşmegini togtatmalydyr, daşky gurşawyň hemmetaraplaýyn analizi ekologiki ýagdaýyň bahasyna we oňa edilýän tebigy we antropogen täsirlere seretmelidir.

Biosferanyň ýagdaýynyň tebigy we antropogen täsirleri bilen üýtgeýändigini belli, emma, olaryň arasynda uly tapawut bar. Tebigy sebäplere görä üznüksiz üýtgeýän biosferanyň ýagdaýy, düzgün bolşy ýaly, haýal bolup deňýär we ilki başdaky ýagdaýyna dolanýar. Antropogen täsiriň netijesinde üýtgeýän faktorlar bolsa has çalt geçip, ekologiki denagramlylygy bozup biler. Meselem, temperaturanyň, basyşyň, howanyň we topragyň üýtgemegi hemişelik orta bahalaryň çäginde bolup geçýär. Bar bolan gidrometrologiki we seýsmiki gulluklar bu prosesleriň üýtgeşmelerine gözegçilik edýärler. Tebigy üýtgeşmelerden antropogen üýtgeşmeleri tapawutlandyrmak ýa-da bölüp aýyrmak üçin adamzadyň işjeňligi netijesinde biosferanyň ýagdaýynyň üýtgemegine gözegçilik edýän ýörite gurama döretmek zerurlygy ýüze çykdy. Giňişlik we wagt boýunça öňden düzülen maksatnama görä kesgitli maksady bolan daşky gurşawyň bir ýa-da birnäçe elementine gözegçilik edýän ulgam **ekologiki monitoring** bolup durýar.

Ekologiki monitoring diýip antropogen täsirlere görä ýüze çykan daşky gurşawyň üýtgeşmelerine syn edýän hem-de bu üýtgeşmeleriň ösüşine maglumat bermäge mümkinçilik döredýän ulgama aýdylýar. Monitoring adalgasy „öňüni

alýan“ diýen latyn sözünden gelip çykan. Ekologiki monitoringiň maksady antropogen täsir bilen ýüze çykan biosferanyň ýagdaýynyň üýtgeşmesini ölçemek, bahalandyrmak we maglumat bermek hem-de bu üýtgeşmesini janly jandanlaryň jogap reaksiýasyny ýüze çykarmak bolup durýar. Ekologiki monitoring tebigy we antropogen faktorlaryň täsiri astyndaky daşky gurşawyň ýagdaýyna gözegçilik etmegi öz içine alýar. Monitoringiň esasy meseselerine şu indikiler degişlidir:

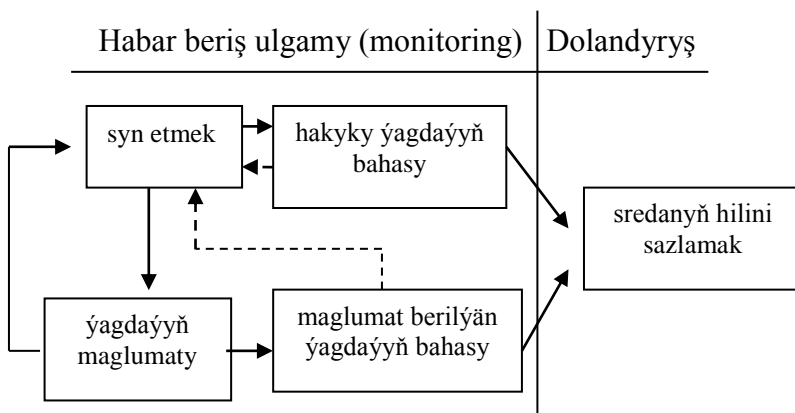
- antropogen täsiriň çeşmelerine gözegçilik etmek;
- antropogen täsiriň faktorlaryna syn etmek;
- tebigy gurşawyň ýagdaýyna we onda bolup geçýän antropogen faktorlaryň täsirine syn etmek;
- tebigy gurşawyň fiziki ýagdaýynyň bahasy;
- antropogen täsiriň faktorlarynyň netijesinde tebigy gurşawyň ýagdaýynyň üýtgemesine maglumat berilýän ýagdaýyny bahalandyrmak.

Monitoring köp maksatly habar biriş ulgamy bolup durýar, tebigy, antropogen ýa-da tebigy – antropogen ekoulgamlar onuň obýektleri bolup bilerler. Biosferanyň ýagdaýyna syn etmek bilen monitoring geçirlende ony bahalandyrmagy we maglumat bermegi geçirýärler, antropogen täsiriň derejesini kesgitleýärler we ýaramaz täsiriň çeşmelerini we faktorlaryny ýüze çykarýarlar.

Monitoring öz içine şu indiki ugurlary alýar:

- tebigy gurşawyň ýagdaýyna we oňa täsir edýän faktorlara gözegçilik etmek;
- töwerekdäki gurşawyň hakyky ýagdaýyna we olaryň hapalanmak derejesine baha bermek;
- mümkin bolan hapalanmagyň netijesinde daşky gurşawyň ýagdaýyna maglumat bermek we bu ýagdaýa baha bermek.

Ekologiki monitoringiň struktura ulgamyny kesgitlemek üçin has amatly usul ony bloklara bölmekdir. Monitoringiň blok shemasyny Ýu.A. Izrail hödürledi



Berlen shemada monitoringiň ähli ulgam bölekleri ýerleşdirilýär. „Syn etmek“ we „ýagdaýyň maglumaty“ özara ýakyn baglanşyklydyr, sebäbi töwerekdäki gurşawyň ýagdaýynyň maglumaty diňe onuň hakyky ýagdaýy barada hemmetaraplaýyn we ýeterlik maglumat bolan ýagdaýynda mümkindir. Maglumaty düzmek bir tarapdan tebigy gurşawyň ýagdaýynyň üýtgeşmelerini kanunalaýyklyklaryny bilmeklerini san taýdan mümkin bolan hasaplamalaryň shemasynyň bolmagyny göz önünde tutýar. Başga bir tarapdan maglumatyň bir topara urukdyrylmagy köp derejede syň edilýän ýagdaýyň düzümini we strukturasyň kesgitlemelidir (ters baglanşyk). Syn etmek ýa-da maglumat almak netijesinde alnan daşky gurşawyň ýagdaýyny häsiýetlendirýän maglumatlar ýörite saýlanan kriteriýalaryň kömegi bilen bahalandyrylmagydyr.

Blok shemada görnüşi ýaly monitoring daşky gurşawyň hilini dolandyrmak ulgamyna geçmeýär. Dolandyryş ulgamy aýratyndyr.

Monitoringiň netijesinde alnan maglumatlarlar tebigaty goramak, adamlaryň saglygyny goramak hem-de amatsyz

ekologiki ýagdaýlaryň ýüze çykmak ähtimallygyny ýok etmek ýa-da azaltmak üçin peýdalanylýar.

VIII. 2 Monitoringiň klaslara bölünişi

Syň edilýän obýektleriň görnüşine baglylykda monitoringiň bir näçe görnüşlerini tapawutlandyrýarlar.

Monitoringi guramaklyk aýratyn ekoulgamlaryň ýagdaýyna syn etmegiň ähli umumy meselelerini şeýle hem planetar tertipli baş meseleleri çözmeledir. Monitoringiň obýektleri bolup atmosfera (ýerüsti we ýokarky gatlaklary), atmosfera ygallary, suwyň we gury ýeriň üsti, okeanlar we deňizler, ýerasty suwlar hyzmat edýärler. Syn etmegiň obýektleri boýunça şu indikileri tapawutlandyrýarlar:

- atmosferanyň monitoringi;
- suwuň monitoringi;
- topragyň monitoringi;
- klimatyň monitoringi;
- ösümlük we haýwanat dünýäsy monitoringi;
- ilatyň saglygynyň monitoringi.

Faktorlar, täsir ediş çeşmeleri we masştablary boýunça hem monitoring klaslara bölünýär:

- täsir ediş faktorlaryň monitoringi – dürli himiki hapalaýjylaryň we dürli görnüşli tebigy we fiziki täsir ediş faktorlaryň (elektromagnit şöhlelenmesi, gün radiasiýasy, galmagal, sandyrama) monitoringi;
- hapalaýjy çeşmeleriň monitoringi – durnukly çeşmeleriň, hereketli çeşmeleriň monitoringi;

Täsir ediş masşaby boýunça monitoring giňişlik we wagt boýunça bolýarlar.

Maglumaty umumylaşdyryş häsiýeti boýunça monitoringiň şu indiki ulgamlaryny tapawutlandyrýarlar:

- baş (global) - Ýeriň biosferasynyň umumy proseslerini we hadysalaryny yzarlamak, ol öz içine ähli ekologiki komponentleri alýar we ýüze çykýan ekstremal ýagdaýlara öňünden habar berýar. Onuň maksady biosfera tutuşlygyna ýa-da aýratyn biosfera prosesleri (klimatyň üýtmeği, atmosferanyň himiýasynyň üýtmeği) barada maglumat almak. Global monitoring halkara hyzmatdaşlyk esasynda amala aşyrylýar;

- baza (fond) sebitiň antropogen täsirlerini goşmazdan esasy tebigy hadysalary, ýagny umumy biosfera hadysalaryny yzarlamak;

- milli – ýurduň masşabynda döwletiň ýörite döreden organlary tarapyndan amala aşyrylýan monitoring;

- sebit (regional) – haýsydyr bir sebitiň çäklerinde bolup geýýän prosesleri we hadysalary uzaltamak. Sebit monitoringi intensiw özleşdirýän uly etraplaryň çäklerinde amala aşyrylýar;

- lokal – anyk antropogen çeşmäniň täsiriniň monitoringi. Ol ilatly ýerleriň, senagat merkezlerin çäklerindäki gurşawyň hiliniň üýtgemegini yzarlamagyny öz içine alýar;

- impakt – aýratyn howply zolaklarda we ýerlerde antropogen täsiriň lokal we sebit monitoringi.

Durnukly stasionar, hereket edýän ýa-da fakel asty postlaryň kömeği bilen transport magistrallarynda, şäherleriň howasynyň hapalanmagyna barlagy (gözegçiligi) amala aşyrmak we syn etmegiň hemişelik ulgamy lokal monitoringiň mysaly bolýar. Kärhanalardaky senagat–sanitar tejribehana işleri, senagat meýdançalardaky suwuň, howanyň hapalanmagyna gözegçilik etmek hem lokal monitoringe degişlidir.

Akademik I.T. Gerasimow tarapyndan hödürlenen klasifikasiýa boýunça monitoring şu indiki derejelere bölünýär:

- biologiki; sanitar-gigiýeniki, sanitar-toksikologiki gulluklar amala aşyrýar; ol şu indiki gözegçilikleri öz içine alýar:

- a) daşky gurşawyň ýagdaýyna;
- b) tebigy gurşawyň zyýanly maddalar bilen hapalanma derejesine;

- ç) bu hapalanmalaryň adama we biota tutuşlygyna edýän täsirine;

- c) daşky gurşawda patogen organizmleriň barlygyna ýa-da ýoklygyna;

- d) atmosfera azodyň we kükürdiň oksidlerine, agyr metallaryň düzümine;

- e) suw obýektleriniň hiline we olaryň hapalanmak derejesine.

- bioekologik; monitoringi gidrometereologiki, sanitar gigiýeniki we epidemiologiki gulluklar amala aşyrýar; ol töwerekdäki gurşawyň ýagdaýy barada ekspress maglumat berýar we ol ähli ilatly ýerler üçin möhüm bolup durýar;

- ulgamlaryň geoekologiki monitoring - onuň manysy ekologiki ulgamlardaky üýtgeşmelere gözegçilik etmek; ol esasanam gazylyp alynýan peýdaly maddalaryň, suwuň ätiýaçlyklary we önümlük resurslaryň önelgeliligi we dinamikalary baglanyşyklydyr; geoekologiki monitoringiň obýektleri bolup ösümlikleriň we haýwanlaryň ýitip, ýok bolup baryan görnüşleriniň tebigy eko- we geoulgamlary, agroulgamlar bolup durýar. Gözegçilik geografiki stasionarlarda we ýörite paligonlarda alynyp barylýar;

- baş biosfera monitoringi – daşky gurşawyň ýagdaýyna global masştabda gözegçilik etmek, tebigatda global üýtgeşmelere gözegçilik etmek,

adamyň hojalyk işi netijesinde biosferadaky mümkin bolan üýtgeşmeler barada maglumat bermek.

Monitoring ulgamynyň klasifikasiýasy gözegçilik etmegiň usulyna hem esaslanyp biler:

- fiziki monitoring – daşky gurşawa fiziki prosesleriň we hadysalaryň edýän täsirine gözegçilik etmek ulgamy;
- himiki monitoring – bu atmosferanyň himiki düzümine, ygallara, ýerüsti we ýerasty suwlara, topraga, ösümlüklere, haýwanlara gözegçilik etmek, we himiki hapalaýjy maddalaryň ýaýramak dinamikasyny barlamak. Daşky gurşawyň hapalanmagynyň hakyky derejesini kesgitlemek himiki monitoringiň baş meselesi bolup durýar;
- biologiki monitoring – ol bioindikatorlaryň kömegi bilen amala aşyrylýan monitoring (bioindikatorlar şeýle organizmlerdir, ýagny olaryň barlygy ýagdaýy boýunça we özüni alyp baryşy boýunça gurşawyň üýtgeşmeleri barada netije çykarylýar);
- ekobiohimiki monitoring – ol daşky gurşawyň iki düzüjisiniň (himiki we biologiki) bahasyna esaslanýar;
- distansion monitoring – oňa esasanam awiasion we kosmos monitoringi degişlidir. Onda radiometriki enjamlaşdyrylan uçujy apparatlar ulanylýar. Öwrenilýän obýektleriň tejribe maglumatlary onda hasaba alynýar.

VIII. 3 Töwerekdäki gurşawyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi

Bu daşky gurşawyň obýektleriniň ýagdaýyna gözegçilik etmek ulgamyny gurmakdyr. Bu obýektleriň hapalamagynyň hakyky derejesine baha bermek üçin, adamyň we beýleki janly

organizmleriň saglygyna zyýan ýok habarly ýagdaýlary ýüze çykarmagy üçin zerurdyr. Töwerekdäki gurşawyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi geçirilende:

a) adamyň we biologiki obýektleriň (ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikroorganizmleriň) ýaşayan gurşawyndaky ekologiki ýagdaýyň hemişelik bahalandyrylmagy geçirilýär, şeýle hem ekoulgamyň funksional bitewiligini we ýagdaýyny bahalandyrýar;

b) ekologiki ýagdaýlaryň gorkezijileri maksadyna ýetmedik ýagdaýynda, umumy täsirleri kesgitlemek üçin şertler döredilýär.

Toplumlaýyn ekologiki monitoring ulgamy indikilere seredýär:

1. gözegçiligiň obýektini bölüp aýyrmak;
2. bölüp aýyran gözegçilik obýektini barlamak;
3. gözegçilik obýekti üçin informasion model düzmek;
4. ölçegleri meýilleşdirmek;
5. gözegçilik obýektiniň ýagdaýyny bahalandyrmak;
6. gözegçilik obýektiniň ýagdaýynyň ölçegine maglumat bermek;
7. maglumaty sarp ediji üçin amatly görnüşde ýetirmek;

Alnan maglumatlaryň esasynda toplumlaýyn ekologiki monitoringiň esasy maksatlary:

1. ekoulgamyň we adamyň ýaşayan gurşawynyň esasynda gorkezijileriň üýtgemegiň sebäbini ýüze çykarmak we şeýle üýtgeşmeleriň edýän netijelerine baha bermek;
2. ýüze çykýan ýaramaz ýagdaýlary düzetmek boýunça kesgitli çäreleri işläp düzmek.

Global monitoring planeta möçberli meseleler bilen meşgul bolýar. Global monitoringiň obýektleri indikiler bolup durýar:

- radiasion balans;
- atmosferanyň durulygy we onuň antropogen üýtgemesi;

- dünýäniň suw balansy we dünýä okeanynyň hapalanmagy;
- elementleriň we maddalaryň biogeohimiki siklindäki uly möçberli üýtgeşmeleri;
- geografiki gabygyň kosmos bilen energiýa çalyşygy;
- janly organizmleriň dünýä boýunça migrasiýasy;
- planetada klimatyň üýtgemegi;
- ozon gatlagynyň bozulmagy.

VIII. 4 Hapalanmalaryň bioindikasiýasy we biotestirlemegi

Tebigy gurşawyň hapalanmagynyň abzal usul bilen bahalandyrmak bilen bir hatarda biologiki indikasiýa we biotestirlemek usuly hem peýdalanylýar. Ol esasanam anyk himiki garyndylara duýgur janly organizmleri (test-obýektleri) hasaba almaga esaslanan. Häzirki wagtda lihenoidikasiýa (latynçada "lihen"-lişaynik) gin gerim aldy.

VIII. 5 Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyn analizi

Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyn analiziniň esasy meselesi biosferanyň elementlerine dürli faktorlaryň hemmetaraplaýyn täsirini öwrenmekdir. Onuň maksady esasy möhüm taraplaryny ýüze çykarmak bolup durýar. Hemme täsir edýän faktorlaryň birisinde hasaba alman galdyrmazlyk hemmetaraplaýyn analiziň aýratynlygydyr.

Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyn analizi antropogen täsirleriň meselelerine seredip geçýär we ýörite programmalar boýunça şeýle täsirleriň netijeleriniň hemmetaraplaýyn analizini geçirýär.

Adamyň täsiriniň görnüşleri şu indiki usulda görmek mümkin:

- uly möçberdäki antropogen täsir ;

- tebigy mümkinçilikleri peýdalanmak bilen edilýän täsir;

- tebigaty aňdüşünjeli üýtgetmek ýoly bilen tebigy mümkinçilikleri peýdalanmak.

Bu täsirleriň hemmesi peýdaly effekt bilen bir hatarda otrisatel netijeleri hem berýär. Adamyň tebigat bilen gatnaşygynyň optimizasiýa prosesinde ýene bir görnüşli täsir ýüze çykýar, ony adamyň hojalyk işine degişli edip bolmaýar. Ol adamyň tebigat bilen gatnaşygyny sazlamaga gönükdirilen. Oňa indikiler degişli:

- gözegçiligi gurnamak ;
- tebigy gurşawyň hilini sazlamak;
- strategiki çözgütleri kabul etmek we ýerine ýetirmek, uly prosesleri dolandyrmak.

Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyň analizi şu indiki soraglara jogap tapmak üçin çäreleri hem öz içine alýar:

1. Häzirki wagtda biosferanyň ýagdaýy nähili we geljekde nähili üýtgär?
2. biosferada mümkin bolan üýtgeşmeleriň sebäbi nämede we bu zyýanly täsiriň çeşmesi näme bolup durýar?
3. Tebigatda haýsy agramyň täsiri işlenip düzülen kriteriýalaryň esasynda islege laýyk däl ?
4. Täsiriň haýsy derejesine biosfera rugsat berip bolýar?

Sazlamagyň we dolanmagyň strategiýasynda hem meseleleriň sanawly uzaltmak (köpeltmek) mümkin. Şonda şu indiki soraglara jogap bermeli:

1. Tebigy gurşawyň hilini nähili diýip kabul etmeli?
2. Tebigy gurşawy haýsy hile degişli etmeli?

Goýulan meselelere jogap taýýarlananda haýsy kriteriýalary peýdalanmaly:

1. Ekologiýanyň nukdaý nazarynda haýsy täsirler birinji nobatda bolýar?

2. Ekologiýanyň nukdaý nazarynda haýsy täsirler maksadalaýyk bolýar?

3. Birinji nobatdaky täsiri kesgitlemek üçin nähili informasiýa (habar) bolmaly?

Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyň analiziniň blok shemasy.

Blok I

| A | B | Ç |
|------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| Ekosistemanyň dürli täsirlere reaksiýasynyň analizi | | Täsirleriň kritiki faktorlaryny ýüze çykarmak |

Blok II

| A | B | Ç |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Sanitar gijiýeniki görkezijileri hasaba almak bilen Ekosistemanyň aýratyň organizmler üçin rugsat edilýän ekologiki agramy kesgitlemek | Ekosistema rugsat edilýän agramy kesgitlemek | Agirt sistema rugsat edilýän agramy kesgitlemek |

Blok III

Ykdysady effektleri ýagdaýa almak bilen rugsat edilýän agramy kesgitlemek

Blok IV

Täsir çeşmeleriň çäklendirmäge urukdyrylan kriteriýalary işläp düzmek

Blok V

Täsirleri çäklendirän dürli normalary bölüp aýyrmak

Blok VI

Täsirleri çäklendirýän tehniki desgalary işläp düzmek we işe girizmek

IX DAŞKY GURŞAWY GORAMAK BOÝUNÇA GULLUGYŇ WE GÖZEGÇILIGIŇ GURNALYŞY

IX. 1 Ekologiki ekspertiza

Ekologiki ekspertiza – göz önünde tutulýan hojalyk we beýleki işiň ekologiki talaplara laýyklygyny anyklamak we ekologiki ekspertizanyň obýektini bu işiň töwerekdäki gurşawa mümkin bolan ýaramaz täsirlerini we şonuň bilen başlanşykly sosial, ykdysady we ekologiki ekspertizanyň obýektini amala aşyrmagyň beýleki netijeleriniň önüni almak maksady bilen durmuşa geçirmegiň ýol berilmegini kesgitlemek.

Ekologiki ekspertiza – Türkmenistanyň tebigaty goramak ministrliginiň Döwlet ekologiki ekspertizasy eýeçiliginiň görnüşine garamazdan taslamalaryň, maksatnamalaryň, taslama-smeta resminamalarynyň senagat we oba hojalyk obýektleriniň ekspertizasy, şeýle hem töwerekdäki tebigy sreda hojalyk we beýleki işiň täsirine baha bermegiň dolulygyny we dogrulygyny, kabul edilýän çözgütleriň ekologiki howpsuzlygynyň derejesini, tebigy resurslary rejeli ulanmak we töwerekdäki gurşawy goramak boýunça teklipl edilýän çäreleriň ýeterlikligini barlaýar. Türkmenistanyň hereket edýän tebigaty goraýyş kanunçylygyna laýyklykda döwlet ekologiki ekspertizasyň netijeleri resmi kagyzlardyr, hökmany ýerine ýetilmäge degişlidir we degişli prosesual tertipde şikaýat edilip bilner.

Tebigatdan peýdalanmak bilen ekoulgama ýetirilen zyýany ýa-da tebigata edilen ýitgini dikeltmek örän kyn. Adamlaryň saglygyna, tebigy ekoulgama, daşky gurşawa edýän täsirler bilen baglylykda birnäçe çäreler hereket edýär. Bu çäreler taslama resminamalaryň ýa-da taslamadan önki resminamalaryň üsti bilen ýüze çykýan howpuň hökmany suratda önüni alýarlar. Munuň üçin goşmaça obýektlere hemmetaraplaýyn baha berýän ulgamlar, ekspertiza bar.

Umuman, **ekspertiza** diýip, nähilide bolsa bir obýekte dogry baha bermek ýa-da ol barada dogry netije çykarmak maksady bilen edilýän gözegçilige aýdylýar.

Ekologiki ekspertiza - bu adamlaryň hojalyk we beýleki işleriniň, jemgyýetiň ekologiki howpsuzlygyna gabat gelmegini bahalandyrmaga gönükdirilen çäreleriň ulgamydyr. Ekologiki ekspertiza - bu çylşyrymly çäreleriň toplумы. Olar hünärmenleriň ekspermental gözlegleriniň ekspert bahasyny, gözleg işleriniň matematiki modelirlenmegini öz içine alýar. Käbir ýagdaýlarda ekologiki ekspertiza medisina we sanitariýa-gigiýena işleri bilen bile geçirilýär.

Döwlet ekologiki ekspertizasynyň obýektleri:

- önümçilik güýçlerini we halk hojalygynyň pudaklaryny ösdürmek we ýerleşdirmek boýunça taslamadan öňki materiallar;
- daşky gurşawa täsir edýän maksatlaýyn sosial-ykdysady we ylmy-tehniki maksatnamalaryň taslamalary;
- ýer, suw, tokaý we beýleki tebigy resurslary goramagyň we peýdalanmagyň toplumlaýyn shemalarynyň taslamalary;
- territoriýalara aýratyn goralýan tebigy obýektiň statusyny bermek üçin ekologiki barlaglaryň materiallary;
- tehniki-ykdysady esaslandyрма we daşky gurşawa zyýan berip biljek gurluşygyň, durkuny abatlamagyň, ösüşini, obýektleri we kärhanalary ýok etmegiň taslamalary;
- kadalaşdyryş-tehniki we instruktiv-usuly resminamalaryň hojalyk döredijiligini reglamentleşdirýän daşky gurşawy goramak we tebigatdan rejeli peýdalanmak bölüminiň taslamalary.

IX. 2 Senagat kärhanalarynyň ekologiki paspordy

Kärhananyň ekologiki paspordy – bu hojalyk ýa-da başga bir işi ýerine ýetirýän ýuridiki tarap ýa-da şahsy telekeçi tarapyndan tebigy we ikilenji resurlary ulanyşy barada we hojalyk ýa-da beýleki işiň daşky gurşawa ýetirýän täsiri baradaky habarlary we maglumatlary öz içine alýan resminamadyr. Kärhananyň ekologiki paspordy şular üçin niýetlenen:

- ýuridiki taraplar we şahsy telekeçiler tarapyndan daşky gurşawy goramak oblastyndaky kadalary, şol sanda daşky gurşawy goramak oblastyndaky tehnologiýa talaplary we beýleki kadalary ýerine ýetirşine döwlet gözegçiligini amala aşyrmak;
- ulanylýan tebigy we ikilenji resurlary toplumlaýyn hasaba almak;
- önümçiligiň daşky gurşawa ýetirýän täsirini kesgitlemek;
- önümçiligiň iň gowy elýeterli bolan tehniki usullara laýyk gelişiniň derejesini kesgitlemek.

Ekologiki pasportdaky maglumatlar şu meseleleri çözmekde ulanylýar:

- hapalaýjy maddalaryň zyňyndylarynyň, galyndylaryň ýerleşdirilişiniň, öndürilýän önümiň daşky gurşawa we adamyň saglygyna ýetirýän täsirini bahalandyrmak üçin we tebigaty ulanmak üçin tölegiň ölçeglerini kesgitlemek;
- kärhananyň daşky gurşawa hapalaýjy maddalaryň zyňyndysynyň çäkli rugsat edilýän kadalaryny bellemek;

- kärhana tarapyndan tebigaty goramak çärelerini meýilleşdirmek we olaryň netijeliligine baha bermek;
- kärhananyň durkuny abatlamagyň taslamalarynyň ekspertizasy;
- kärhana tarapyndan daşky gurşawy goramak oblastyndaky kanunçylygyň ýerine ýetirilşini barlamak;
- resurslaryň we energiýanyň ähli görnüşleriniň ulanylyşynyň netijeliligini artdyrmak.

TDS 17.0.0.04-90 “Senagat kärhanalaryň ekologiki paspordy” standardynyň esasy düzgünlerine laýyklykda bu standart kärhananyň daşky gurşawa täsirini kesgitlemek hem hojalyk işi prosesinde kärhana tarapyndan tebigaty goramak kadalarynyň düzgünleriniň ýetine ýetirilşini barlamak maksady bilen ekologiki paspordynyň düzülşini, beýan edilşini, mazmunyny we taýýarlanylyşyny belleýär.

Bu standarda laýyklykda:

- 1) Senagat kärhanasynyň ekologiki paspordy kärhana tarapyndan tebigy resurslaryň ulanşygynyň derejesini we onuň daşky gurşawa ýetirýän täsiriniň derejesini suratlandyryan görkezijileriniň üsti bilen aňladylan maglumatlaryň toplumy bolup durýar.
- 2) Hereket edýän kanunçylyga laýyklykda kärhana öz işinde tebigy resurslary ulanmak we daşky gurşawa täsir etmek, tebigaty goramak we meýilleşdirmek boýunça Türkmenistanyň tebigaty goramak ministrliginiň garamagyna degişli.
- 3) Ekologiki pasport kärhananyň serişdeleriniň hasabyna taýýarlanýar we ýerli häkimlikler, ekologiki paspordy hasaba alan Türkmenistanyň tebigaty goramak ministrliginiň

ýerlerdäki edaralary bilen ylalyşylandan soň kärhananyň ýolbaşçysy tarapyndan tassyklanýar.

4) Ekologiki paspordy taýýarlamak üçin esas hökmünde önümçiligiň esasy görkezijileri, çäkli rugsat berilýän zyňyndynyň, çäkli rugsat berilýän akyndynyň hasaplamalary, tebigatdan peýdalanmak üçin alnan rugsat, kärhanada ulanylýan gazlary we suwlary arassalaýan enjamlaryň, galyndylary gaýtadan peýdaly ulanmak desgalarynyň pasportlary, döwlet statistiki hasabatynyň formalary we beýleki kadalaşdyryjy we kadalaşdyryjy-tehniki resminamalar ulanylyp bilner.

5) Ekologiki pasport hereket edýän döwlet statistiki hasabatynyň ýerini tutmaýar we ony aradan aýyрмаýar.

6) Hereket edýän we taslanylýan kärhanalar üçin ekologiki pasport ýylyn ilkinji günindäki ýagdaýy boýunça taýýarlanýar we önümçiligiň tehnologiýasy üýtgände, enjamlar çalyşylsa üýtgeşmeler geçirilen gününden başlap bir aýyň dowamynda onu düzedip, kärhanada we Türkmenistanyň tebigaty goramak ministrliginiň ýerlerdäki edaralarynda saklaýarlar.

7) Ekologiki paspordynyň ähli formalaryny doldurmak hökmanydyr.

8) Ekologiki paspordyň grifi kärhananyň ýolbaşçylary tarapyndan bellenen tertipde kesgitlenýär.

Ekologiki paspordyň düzümi indiki yzygiderlikde ýerleşdirilen bölümlerden ybarat:

- 1) titil listi;
- 2) kärhana barada umumy maglumat we onuň salgysy, telefon, faks belgileri;
- 3) kärhananyň ýerleşýän ýeriniň gysga tebigy-klimatiki häsiýetnamasy (klimatiki şertleriň

häsiýetnamalary, fon konsentrasiýalary hasaba almak bilen atmosferanyň ýagdaýynyň häsiýetnamalary, kärhananyň suw alýan howdanynyň we akyndy suwlaryny kabul edýän howdanynyň häsiýetnamalary, suw howdanlarynyň suwunyň fon himiki düzümi);

4) önümçiligiň tehnologiýasynyň gysga beýany, önüm barada maglumat, maddy akymlaryň balansynyň çyzgysy;

5) ýer resurslarynyň ulanylyşy barada maglumat;

6) çig malyň, ulanylýan maddy we energetiki akymlaryň häsiýetnamalary;

7) atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň häsiýetnamalary (zyňyndylaryň düzümi, atmosferany hapalaýjy maddalaryň mukdary, awariýa zyňyndylarynyň düzümi we göwrümi, bir saparlaýyn zyňyndylaryň wagty, düzümi we göwrümi);

8) suw ulanşygynyň we suw akdyrylyşynyň häsiýetnamalary (kärhananyň suw ulanşygynyň we suw akdyrylyşynyň kadalary, kärhananyň akyndy suwlarynda hapalaýjy maddalaryň mukdary, akyndy suwlaryň düzümi, arassalama desgalary barada maglumat, bir saparlaýyn zyňyndylaryň wagty, düzümi we göwrümi, hapalaýjy maddalaryň awariýa akyndylarynyň mukdary, şol sanda topraga, suw howdanlaryna, kanalizasiýa ulgamlaryna, arassalaýjy desgalaryna we aýratyn gaplara akdyrylýan suwlar barada maglumat);

9) gaty galyndylaryň häsiýetnamalary (galyndylaryň mukdary, düzümi, gaýtadan işlenilişi, peýdaly ulanylyşy, zyýansyzlandyrylyşy, ýygnaýyp saklanylyşy barada maglumat, ulanylýan desgalar,

galyndylary ýygnap saklamak üçin toplaýjylar we poligonlar);

10) zaýаланан ýerleriň dikeldilişi barada maglumatlar;

11) kärhananyň ulaglary barada maglumatlar;

12) kärhananyň ekologiki-ykdysady işi barada maglumatlar (tebigaty goramak çärelerine edilýän çykdajylar, olaryň netijeliligi, kärhananyň daşky gurşawy hapalaýanlygy üçin tölegleri barada maglumatlar).

IX. 3 Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermek

Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermek (DGETBB) ilkinji gezek bu baha bermegi ýerine ýetirýän Halkara guramasy tarapyndan ulanşyga girizildi. Daşky gurşawa täsirini bahalandyrmak (EIA – iňlisçe Environmental Impact Assessment) daşky gurşawa täsirini bahalandyrmak boýunça Halkara assosiasiýasynyň (IAIA – International Association for Impact Assessment) adalgasy bolup durýar. Ol meýilleşdirilýän hojalyk işiniň ähli görnüşleriniň daşky gurşawyň ýagdaýyna we ilatyň saglygyna täsiriniň häsiýetini, howplulygynyň we tizliginiň derejesini ýüze çykarmaga niýetlenen.

DGETBB taslamasy “Türkmenistanyň ekologiki ekspertizasy hakyndaky” kanunynyň esasynda amala aşyrylýar. DGETBB-i hojalyk işi bilen meşgullanýan guramalaryň ählisine taýýarlamak zerurdyr. DGETBB kärhananyň işiniň dürli görnüşinde ýüze çykýan tebigy gurşawa belli bir derejedäki täsiriniň netijesinde mümkin bolan ters täsiriniň netijelerini kesgitlemek, hasaba almak we analiz etmek boýunça çäreleri öz içine alýar. DGETBB taslamasynyň esasynda eko-howpsuzlyk nukdaý nazaryndan dogry we netijeli çözümleri kabul edip bolýar, ýagny ol ekologiki

netijeleri bahalandyrmaga, olaryň ýüze çykmagyny çaklamaga we ters täsirini minimuma çenli azaltmaga mümkinçilik berýär.

DGETBB taslamasynyň hökmany düzüjileriniň biri komponentleriň tutuş hataryndan durýan we guramanyň tebigy gurşawa täsiriniň analizine gönükdirilen jemgyýetçilik pikiri bolup durýar. DGETBB has umumy maglumatlar indikilerden ybarat:

1) DGETBB – her birini durmuş-ekologiki-ykdysady “ölçelip-seljerilen” bahalandyrmagyň esasynda ähli alternatiwalaryň (işden doly boýun gaçyrmaga çenli) analizi;

2) DGETBB – meýýilleşdirilýän işiň ýerine ýetirilmegine isleg bildirýäniň (oýlap tapyjy/sargyt ediji) obýekt boýunça çözgütleri taýýarlan şertleriniň jemini jemgiýete ýetirmeginiň görnüşi bolup durýar;

3) DGETBB - „amala aşyrmaga rugsat bermeli – bermeli däl“ diýen çözgüdi kabul edýän döwlet organlaryna öwrenilen alternatiwa mümkinçilikleri we olary amala aşyrmagyň netijeleri barada doly ýagdaýy göz önüne getirmäge kömek berip biljek çözgütleri kabul etmegiň mehanizmi.

Getirilen düşüňjeleriň jemi DGETBB -iň hojalyk ösüş barada çözgüdi taýýarlamak we kabul etmek ulgamynda ekologiki talaplary hasaba almagyň gurnalan prosesi ýaly jemleýji düşüňjani taýýarlamaga mümkinçilik berýär.

DGETBB prosedurasyna sargyt ediji, işleri ýerine ýetiriji we jemgyýetçilik gatnaşýarlar. Sargyt ediji meýýilleşdirilýän işler boýunça resminamalary işiň bu görnüşiniň ekologiki ekspertizasyna bildirilýän kadalaşdyryjy talaplara laýyklygynda taýýarlanmagyna jogap berýan fiziki ýa-da ýuridiki tarap. Daşky gurşawa täsiri bahalandyrmak boýnça işleri ýerine ýetiriji – bu sargyt edijiniň DGETBB boýunça işleri alyp barmaga hukuk beren, DGETBB ýerine

ýetirmek boýunça işleri alyp barýan fiziki ýa-da ýuridiki tarap. Ýerine ýetiriji bahalaryň dolulygyna we dogrulygyna, olaryň ekologiki kadalara we standartlaryna laýyk gelmegine jogap berýän fiziki ýa-da ýuridiki tarap. DGETBB üçünji gatnaşygy – regionyň jemgyýetçiligi. Ol bu prosesiniň prosedurasyna ilkinji maglumatlary getirmek basgançaklarynda we DGETBB–gy geçirmeginiň basgançaklarynda gatnaşyp bilýär. Köpçülikleýin diňleşiklere we köpçülikleýin ara alyp maslahatlaşmaga gatnaşyp bilýär.

Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermeginiň maksady we meseleleri:

Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermek pikiriniň ýüze çykmagy adamlaryň belli bir territoriýada hojalyk işleriniň adamyň biologiki organizm we ruhy şahsyýet hökmünde bar bolmagynyň esaslaryny ýok etmäge getirmejek we ýaşaýyş gurşawyny saklamaga mümkinçilik berýän görnüşinde gurnalmagy bilen gyzyklanýanlygy obýektiv sebäp bolup durýar. Diýmek, DGETBB–ny geçirmeginiň maksady ekologiki taýdan üpjün edilen hojalyk we beýleki çözgütleri taýýarlamakdan ybarat bolup durýar. Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermegi geçirmeginiň bellenen maksadyna ýetmek çözgütleri kabul etmek ulgamynyň ähli gatnaşyjylyry üçin degişli bolup indiki meseleleriň çözülmegi bilen üpjün edilýär. Mesele – bu serişdeler bilen üpjün edilen maksat bolup durýar.

- Birinjiden, göz önünde tutulýan işiň hojalyk taslamasynyň durmuşa geçiriljek ýeriniň daşky gurşawyna edip biljek täsirleriniň ählisiniň ýüze çykarylmagy we analiz edilmegi.

- Ikinjiden, göz önünde tutulýan işi durmuşa geçirilenden soň daşky gurşawa ýetirilen täsirleriň netijesinde daşky gurşawda bolan üýtgeşmeleri çaklamak we bahalandyrmak.

- Üçünjiden, ekologiki we onuň bilen baglanşykly durmuş, ykdysady we beýleki netijeleri önünden aýtmak we ähmiýetlilik boýunça toparlara bölmek.

- Dördünjiden, taýýarlanýan hojalyk çözümlerinde olaryň durmuşa geçirilmeginde mümkin bolan netijeleri hasaba almak.

DGETBB geçirilende indiki esasy düzgünleri göz önünde tutmaly:

1) jemgyýetçiligiň gatnaşmagy, bu amala aşyrylmagy daşky gurşawa täsir edip biljek hojalyk ösüşi barada çözüdi taýýarlamakda we kabul etmekde DGETBB geçirmegiň hökmany şerti bolup durýar. Bu ýerde gatnaşmak sözüniň manysy ýöne bir „kampaniýa gatnaşmagy“ däl-de çözüdi kabul etmäge gatnaşmagy aňladýar;

2) ekologiki maglumatlaryň açyklygy, hojalyk işiniň amala aşyrylmagy barada çözüdi taýýarlananda ulanylýan ekologiki maglumatlar ähli gyzyklanma bildirýän taraplar üçin açyk bolmaly;

3) Duýdurmak- DGETBB prosesi obýekt boýunça çözüdi taýýarlamagyň ilkinji basgançaklaryndan başlap, çözümler kabul edilýänçä geçirilmeli;

4) Alternatiwalylyk we köp wariantlylyk, göz önünde tutulýan hojalyk işi barada çözümleri taýýarlamak amala aşyrylmagynda mümkin bolan ýaramly bolmadyk netijelerini hasaba almak bilen arasyndan has ulanyp boljagyny saýlamak mümkinçiligi bolar ýaly ähli mümkin bolan alternatiwalar (we her alternatiwalaryň wariantlary) seredilmelidir;

5) integrasiýasy, göz önünde tutulýan işiň ähli nukdaý nazarlarynyň (durmuş, ykdysady, lukmançykyl-biologiki, demografiki, tehnologiki, tehniki, tebigy-klimatiki, ahlak, tebigaty gorayyş,

inženerçilik, arhitektura-meýilleşdiriş we beýleki) özara baglansykda seredilmeligini aňladýar;

6) aňly detallaşdyrylmagy, DGETBB çäklerindäki barlaglar göz önünde tutulýan işiň hojalyk işiniň taslamasynyň amala aşyrylmagynda mümkin bolan ýaramly bolmadyk netijeleriň laýyk gelýän detallaşdyrmak derejesinde geçirilmeli;

7) hereketlerin yzygiderligi – DGETBB geçirilende tapgyrlary, proseduralary we operasiýalary geçirende hereketleriň yzygiderligi berk ýerine ýetirilmegi.

IX. 3. 1 DGETBB –yň geçirmegiň tapgyrlary, prosedurasý we ulanylyşy

DGETBB -y ýerine ýetirijä bildirilýän talaplar:

- obýektiň ýerleşýän ýerinde daşky gurşawyň ýagdaýynyň häsiýetnamalaryny kesgitlemek;
- seredilýän ýerde tehnogen täsiriň görnüşlerini, esasy çeşmelerini we intensiwligini analiz etmek;
- taslanylýan obýektiň gurulmak we ulanylmak prosesinde daşky gurşawyň komponentlerine çak edilýän täsiriň häsiýetini, göwrümini we intensiwligini ýüze çykarmak;
- göz önünde tutulýan işiň maksatlaryny we mümkin bolan alternatiwalaryny suratlandyrmak;

DGETBB boýunça proseduralaryň ählisiniň maliýeleşdirilişi sarp ediji tarapyndan üpjün edilýär.

DGETBB şulary öz içine alýar:

- ýerleriň resurs mümkinçiliklerini we daşky gurşawyň fon ýagdaýyny kesgitlemek;

- DGETBB –yň maksatnamasyny işläp taýýarlamak;

- gurluşygyň ýa-da hojalyk işiniň alternatiwa wariantlaryny bahalandyrmak;

- taslamanyň daşky gurşawa mümkin bolan täsiriniň ululygyny we dowamlylygyny bahalandyrmak;

- taslamany amala aşyrmagyň daşky gurşawa täsiriniň monitoringi;

- daşky gurşawa täsiriniň derjesini peseltmek boýunça çäreleriň işlenip taýýarlanmagy;

- köpçülikleýin diňlenişikler we ekologiki ekspertiza;

- taslamanyň daşky gurşawa täsiriniň analizi boýunça hasabat taýýarlamak.

DGETBB boýunça gutarnykly resminamalarynda köpçülikleýin diňlenişikleriň beýanlary hem bolmaly.

DGETBB-yň ulanylýan oblastlary, onuň tapgyrlarynyň we proseduralarynyň dolulygy we hökmanylygy hojalyk işiniň dürli görnüşleri üçin, elbetde, jemgyýetçilikdäki bilen ylalaşygyň predmeti bolup durýar. Dürli ýurtlarda bu mesele ekologiki ýagdaýyň ýitiligine baglylykda, bu mesele bilen jemgyýetçiligiň gyzyklanmagynyň derejesine, şeýle hem çözgütleri kabul etmek ulgamynyň gurluşyna baglylykda dürli çözülýär. Ýöne meselä seredilşi hemme ýerlerde birmeňzeş we indikilerden ybarat: birinjiden, çözgütleri kabul etmek ulgamynda resminamalaryň göz önünde tutulýan iş boýunça esasy çözgütleri getirilýän görnüşleri saýlanyp alynýar. Hakykatda işi amala aşyrmak resminamalaryň bir görnüşi boýunça, ýagny kärhanany gurmagyň (durkuny abatlamagyň, giňeltmegiň we gaýtadan enjamlaşdyrmagyň) işçi taslamasy boýunça alnyp barylýar. Obýektiň gurluşygynda, ylaýtada, taslama ajaýyp bolsa, gurluşyk tehnikasynyň mümkinçiliklerine we beýleki sebäplere görä, taslamada

meýilleşdirilenden takmynan 50% galýar. Bu hojalyk çözgütlerini taýýarlamagyň DGETBB prosesini has netijeli girizip boljak başgançaklaryny “eýeläp almak üçin,, zerur bolup durýar. DGETBB prosesi we proseduralary näçe giç ulanylsa, şonça-da çözgüdi kabul etmek üçin eýýäm çykarylan çykadjylary yzyna gaýtaryp almak mümkinçiligi az we döwlet ekologiki ekspertizasynyň netijesi kabul edilenden soň çözgütleri üýtgetmek üçin goşmaça çykadjylar etmeli bolmagy mümkinçiligi gaty uly bolýar. „Türkmenistanyň döwlet ekologiki ekspertizasy hakyndaky,, kanunda döwlet ekologiki ekspertizasyňa degişli bolan resminamalaryň ählisi DGETBB boýunça maglumaty özünde saklamaly. Däp boýunça DGETBB indiki esaslandyryjy resminamalaryň indiki görnüşlerini taýýarlamakda gurnalýar we geçirilýär:

- 1) pudaklaýyn ýa-da territorial durmuş-ykdysady ösüşiň konsensiýalary, maksatnamalary (şol sanda investisiýaly) we meýilnamalary;

- 2) tebigy resurslary toplumlaýyn ulanmagyň we goramagyň shemalary;

- 3) şäherleri gurmagyň resminamalary (şäherleriň baş meýilnamalary, detallaýyn meýilleşdirilişiniň taslamalary we shemalary);

- 4) gurluşyga berilýän investisiýalaryň taslamadan önürti esaslandyrylmalary, täze obýektleri we kompleksleri gurmagyň, hereket edýän obýektleriň we kompleksleriň durkuny abatlamagyň, giňeltmegiň, gaýtadan enjamlaşdyrmagyň taslamalarynyň tehniki-ykdysady esaslandyrylmalary.

Ikinjiden, gurulmagy üçin esaslandyryjy resminamalar taýýarlananda DGETBB hökmany suratda geçirilýän we düýbinden geçirilmeýän obýektleriniň we hojalyk işleriniň görnüşleriniň sanawy taýýarlanýar.

Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermek barada esasy netijeler:

- DGETBB – bu döwrebap dünýäniň daşky gurşawy goramak baradaky gürrüňlerini hojalyk ösüşi barada çözümleri kabul etmek ulgamynda amaly we netijeli hereketleriň tekizligine geçirýän obýektiv hadysa;

- DGETBB tebigaty goramak işlerinde ähli jemlenen tejribäni netijeli ulanmaga we ekologiki taýdan üpjün edilen hojalyk çözümlerini işläp taýýarlamaga mümkinçilik berýär;

- DGETBB–yň usulyýetini ösdürmegiň esasy meselesi tejribede esaslandyryjy resminamalaryň dürli görnüşlerini taýýarlamakda degişli operasiýalary we proseduralary işläp taýýarlamak hem soňra DGETBB baradaky kadalary we düzgünleri kanunçylyk derejesinde berkitmek bolup durýar.

X. DAŞKY GURŞAWY GORAMAGYŇ YKDYSADY NUKDAÝ NAZARLARY

Daşky gurşawy senagat galyndylaryndan goramak – çylşyrymly tehniki we ykdysady mesele bolup durýar. Bu meseläni çözmek ylmy barlaglary geçirmesiz we täze tehnologiiki prosesleri we enjamlary işläp düzmesiz mümkin däldir. Hapalanmalaryň tebigada, adama, binalara, desgalara, oba hojalyk ekerançylyk meýdanlaryna ýetirýän täsirini halk hojalygyna daşky gurşawyň hapalanmagy bilen ýetirilýän **ykdysady zyýanyň ululygy** bilen bahalandyrylýar. Onda-da halk hojalygyna ýetirilýän ykdysady zyýanyň sagaldyş çärelerini geçirmek üçin edilýän çykdajylaryň azaldylmagynyň hasabyna we tutup alynan önümleriň hasabyna, enjamlaryň we mehanizmleriň hyzmat ediş möhletiniň artdyrylmagynyň hasabyna näçeräk azalýanlygyny kesgitlemek wajypdyr.

Ykdysady zyýan – bu belli bir täsirleriň netijesinde janly organizmlerde ýa-da ösümlüklerde ýüze çykýan ýitgileriň, harajatlaryň, üýtgeşmeleriň **nyrh** görnüşinde aňladylmagy. Diýmek, ykdysady zyýan daşky gurşawyň deňagramlyk ýagdaýynyň bozulmagynda janly tebigatda ýüze çykýan otrisatel üýtgeşmeleriň **nyrh** görnüşinde aňladylmagy bolup durýar. Zyýan üç faktoryň täsiri netijesinde emele gelýär: atmosferanyň hapalanma derejesi (täsir faktory), hapalanmanyň ters täsirini duýýan obýektleriň sany (duýmak faktory), zyýany suratlandyryýan kadalaşdyryjy ykdysady görkezijiler (ýagdaýyň faktory).

Hapalanmalaryň atmosfera howasyna edýän täsiriniň duýdurmak üçin howa arassalaýjy ulgamlary gurnamak üçin, sanitar–gorag zolagyny döretmek üçin, hapalaýjy çeşmeleri şäheriň çäginde daşary çykarmak üçin köp çykdajylar talap edilýär. Ýeriň we topragyň hapalanmagy az galyndyly tehnologiýalary döretmäge, önümçilik galyndylaryny toplamaga, ýok etmäge, ýygnap saklamaga edilýän çykdajylara getirýär. Tebigaty goramak çäreleri geçirilenden soň hem

daşky gurşawyň galyndy hapalanmasy hapalanmalaryň täsiriniň ters netijeleriniň önüni almak üçin; oňaýsyz şertlerden zyýan çekenlere ambulator we stasionar medisina hyzmatlary üçin, işe ýarawsyzlygy üçin tölegi tölemek üçin; hapalanmalaryň önümçilik enjamlaryna ýetiren ters täsiriniň netijesinde zähmet öndürijiliginiň peselmeginiň hasabyna arassa önümiň ýitgileriniň öwezini dolmak üçin; hapalanan gurşawda goşmaça kommunal-hojalyk hyzmatlary üçin; hapalanan gurşawda ýer, tokaý, suw resurslarynyň önüm berijiliginiň peselmeginiň hasabyna hil we mukdar ýitgileriniň öwezini dolmak üçin harajatlar bilen esaslandyrylýar. Ondan başga-da ikilenji hapalanmalar bilen ýüze çykarylýan çykdajylary, mysal üçin, galyndylary ýakmakdan ýa-da ýygnap saklamakda daşky gurşawa ýetirilýän zyýany hasaba almak gerek bolýar.

Ylymda daşky gurşawa ýetirilýän zyýanyň ähli görnüşleri we ölçegleri (maddy we nyrh aňladylmasynda) barada entäk ýeterlikli maglumat ýygňalanok. Şol sebäpli, maddy zyýanyň hasaplamasyny takmynan diýip hasaplamaly. Gurşawyň hapalanmagynyň ykdysady zyýany öwrenilýän ýerde aýratyn çeşmeler bilen ýetirilýän zyýanyň öwezini dolmak üçin çykdajylaryň jemi bilen kesgitlenýär. Ähli ýagdaýlarda garaşylýan zyýan kesgitlenende hasaplama wariantlarynyň esasynda hapalanan gurşawyň ýetirjek täsirini duýdurmak we öwezini dolmak üçin niýetlenen minimal baha bellenilýär. Bu usul senagat kompleksleriniň we aýratyn tehnologiýa prosesleriň masştablarynda ykdysady zyýany bahalandyrmak üçin ulanylýar.

Ekologiki ekspertizada taslamalary durmuşa ornaşdyrmagyň diňe bir göni däl-de, eýsem uzak wagtda ýüze çykjak netijelerini, täsirlerini hem hasaba almak zerurdyr. Senagat obýektini ulanmagyň otrisatel ekologiki netijelerini düzetmek üçin çykdajylary bahalandyrmakda wagtyň geçmegi bilen käbir tebigy resurslaryň bahasynyň üýtgäp biljekligini hasaba almak zerurdyr.

Döwrebap önümçilikleriň daşky gurşawa ýetirilýän zyýanyňy düzetmek üçin çykdajylaryň paýy uly we nebiti, gazy gaýtadan işlemekde we nebitimiýada 8-11% ýetýärdi. Ýurdumyzda täze ekologiki taýdan esaslandyrylan az galyndyly tehnologiýalara we kämil enjamlara esaslanýan nebiti we uglewodorod gazlaryny gaýtadan işleýän birnäçe senagat kärhanalarynyň gurulmagy bilen daşky gurşawa ýetirilýän zyýanyň önüni almak üçin edilýän çykdajylaryň azalmagynyň hasabyna önümçilikleriň ykdysady görkezijileri gowulanýar.

Daşky gurşawyň hapalanmagy bilen ýetirilýän zyýanyň ykdysady barlagy tebigaty goramak çäreleriniň durmuş-ykdysady netijeliligini kesgitlemek şular ýaly wajyp meseleleriň çözülmegi bilen baglanşykly:

- tebigaty goramak çäre üçin zerur bolan maýa goýumlaryň mukdary;
- önümçiligiň ösmeginiň we başga ýerde ýerleşdirilmeginiň alternatiwa wariantyny saýlamak;
- ylmy-tehniki ösüşiň netijelerini çaklamak;
- atmosfera howasynyň, howdanlaryň we ş.m. hilini dolandyrmak.

X. 1 Atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň ykdysady zyýany

Islendik çeşme üçin atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň ýyllyk zyňyndysyndan ýetirýän zyýanyňy ykdysady bahasy Y_a şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Y_a = \gamma_a \sigma_a f M_a$$

Bu ýerde

Y_a - zyýanyň bahasy, manat/ýylda;

γ - hemişelik;

σ_a - dürli ýerlerde atmosfera howasynyň hapalanmagynyň

howplulygynyň otnositel görkezijisi (12-nji tablisa) ;

M_a – çeşmeden zyňylan zyňyndylaryň ýyllyk mukdarynyň getirilen agramy, şertli tonna/ýylda;

f - atmosferada garyndylaryň ýaýramagynyň häsiýetini hasaba alýan düzediş: f düzediş bölejikleriň çökme tizligine baglylykda kesgitlenýär, gaz garyndylar üçin we çökme tizligi örän pes bolan (1 sm/sek kiçi) ýeňil ownuk dispers bölejikler üçin şeýle kabul edilýär:

$$f = \frac{100}{100 + \varphi h} \frac{4}{1 + U} \quad (1)$$

Bu ýerde

h - çeşmäniň ýokary başynyň işjeň hapalanma zolagynyň orta derejesine gatnaşyklykdaky geometriki beýikligi, m;

U - flýugeriň derejesinde ýeliň tizliginiň modulynyň ortaça ýyllyk alamaty, m/sek; eger-de onuň alamaty belli bolmasa $U=3$ m/sek diýip kabul edilýär;

φ - zyňyndynyň fakeliniň atmosferada ýylylyk galmagyna ölçegsiz düzediş, aşakdaky formula boýunça hasaplanýar: $\varphi = 1 + \Delta T/75$, bu ýerde ΔT – çeşmäniň ýokary başyndaky temperaturanyň we şonuň derejesinde töwerekdäki atmosferanyň temperaturasynyň tapawudynyň ortaça ýyllyk alamaty, °C

1 den 20 sm/sek çenli tizlikde çököň bölejikler üçin:

$$f = \left(\frac{1000}{60 + \varphi h} \right) \frac{4}{1 + U} \quad (2)$$

20 sm/sek–den uly tizlikde çökyän bölejikler üçin h , φ (ΔT) we U -nyň alamatyna bagly bolman $f=10$ diýip kabul edilýär.

Eger-de bölejikleriň çökme tizligi belli bolmasa f düzedişiň alamaty zyňyndylaryň arassalanma koeffisientine η baglylykda kesgitlenýär. Eger-de $\eta > 90\%$ bolsa onda f (1)-nji formula boýunça; eger $70\% < \eta < 90\%$ bolsa – (2)-nji formula boýunça hasaplanýar.

Eger-de f -iň alamaty bir çeşmeden zyňylýan garyndylaryň dürli görnüşi üçin tapawutly bolsa, zyýanyň umumy bahasy jemlenip tapylýar.

Çeşmeden atmosfera zyňylýan hapalaryň ýyllyk mukdarynyň getirilen massasynyň M alamaty şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$M_a = \sum_{i=1}^A A_i m_i$$

Bu ýerde

m_i - atmosfera i görnüşli garyndynyň ýyllyk zyňyndysynyň massasy, tonna/ýylda;

A_i - i görnüşli garyndynyň otnositel howplulygynyň görkezijisi, şertli tonna/ýylda;

N - çeşmeden atmosfera zyňylýan garyndylaryň umumy sany

Zyňyndylardan ýetýän zyýany bahalandyrmakda atmosfera zyňylýan maddalaryň ählisini, şol sanda mikrogaryndylary hem hasaba almak zerur. Zyňyndylaryň düzümindäki garyndylaryň islendik birini hasaba almazlyk zyýanyň bahasynyň pes çykmagyna getirýär, bu bolsa öz gezeginde atmosferany goramak çäreleriniň netijeliliginiň pes bolmagyna getirýär. Zyýany zyýyndylaryň düzüminiň doly ýokary hilli analiziniň netijesinde ýerine ýetirmeli.

σ_a ululygyň alamatyny kesgitlände geljekde işjeň hapalanan zolakda ilatyň dykzylygynyň köpelmek mümkinçiligini hasaba almaly.

Atmosfera howasynyň hapalygynyň otnositel
howplulygynyň görkezijisiniň alamaty 12-nji
tablisa

| Hapalanýan ýeriň görnüşi | σ_a -nyň alamaty |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Bejeriş şypahanalaryň, goraghanalaryň territoriýasy | 10 |
| Şäherýaka dync alyş meýdanlary we baglaryň territoriýasy | 8 |
| Ilal dykzlygy n adam/ga bolan ilatly ýerler | $(0,1 \text{ ga/adam}) n$ |
| Senagat kärhanalaryň territoriýasy (sanitar-gorag zolaklary bilen bilelikde) | 4 |
| Tokaylar: 1-nji topar | 0,2 |
| 2-nji topar | 0,1 |
| 3-nji topar | 0,025 |
| Ekilýän ýerler | 0,1 |
| Baglar, üzümlikler | 0,5 |
| Öri meýdanlar | 0,05 |

X. 2 Akyndy suwlaryň howdanlara zyňylmagynyň ykdysady zyýany

r - suw hojalyk meýdançasyna islendik bir çeşmeden hapalaýjy garyndylaryň ýyllyk zyňyndysyndan ýetýän ýyllyk zyýanyň ykdysady bahasy Y_b şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Y_b = \gamma_b \sigma_r M_b$$

Bu ýerde

Y_b - zyýanyň bahasy, manat/ýylda;

γ_b - hemişelik;

σ_r - dürli suw hojalyk meýdançalar üçin hemişelik;

M_b – r - suw hojalyk meýdançasyna öwrenilýän çeşmeden zyňylan

zyňyndylaryň ýyllyk zyňyndysynyň
 getirilen agramy, şertli tonna/ýylda;
 getirilen massasynyň M_b alamaty şu
 formula boýunça kesgitlenýär:

$$M_b = \sum_{i=1}^A A_i m_i$$

Bu ýerde

m_i - atmosfera i görnüşli
 garyndynyň ýyllyk zyňyndysynyň
 massasy,

tonna/ýylda;

A_i – i maddanyň howdanlara
 zyňylmagynyň otnositel howplulygynyň
 görkezijisi, şertli tonna/ýylda; her bir
 hapalaýjy madda üçin $A_i = 1/REAK_{b.s./xi}$

N - çeşmeden zyňylýan garyndylaryň umumy

sany.

XI. TÜRKMENISTANDA TEBIGATY GORAMAGYŇ HUKUK ESASLARY

XI. 1 Türkmenistanda tebigaty goramagyň hukuk esaslary

Türkmenistanda daşky gurşawy goramak ýaly
 çylşyrymly, köp taraply meseläniň çözülişiniň kanunlara
 esaslarylmagynyň roly uludyr. Türkmenistanyň
 kanunçylygynda tebigaty goramaga ýurduň durmuş-ykdysady
 ösüşi bilen berk arabaglanşykda seredilýär.

Türkmenistanda tebigaty goramak babatyndaky
 gatnaşyklar aşakdaky kanunlary we kadalaşdyryjy
 resminamalar bilen sazlanýlár:

- a) "Türkmenistanyň konstitusiýasy" (1992 ý.)
- b) "Tebigaty goramak baradaky kanun" (1991 ý.)

- c) "Döwlet ekologiki ekspertizasy baradaky kanun" (1995 ý.)
- d) "Aýratyn goralýan döwlet territoriýalar baradaky kanun" (1992 ý.)
- e) "Türkmenistanyň taryhy we medeni ýadygärliklerini goramak baradaky kanun" (1992 ý.)
- f) "Ýerasty baýlyklar baradaky kanun" (1992 ý.)
- g) "Uglewodorod resurslary baradaky kanun" (1997 ý.)
- h) "Atmosfera howasyny goramak baradaky kanun" (1996 ý.)
- i) "Ösümlik dünýäsini goramak we rejeli ulanmak baradaky kanun" (1997 ý.)
- j) "Haýwanat dünýäsini goramak we rejeli ulanmak baradaky kanun" (1997 ý.)
- k) "Tokaý kodeksi" (1993 ý.)
- l) "Suw kodeksi" (1993 ý.)
- m) "Ýer kodeksi" (1991 ý.)
- n) Döwlet zakazçikleri barada tipiki düzgünnama
- o) Ýer reformasyny geçirmek we ýeri ulanmak boýunça Türkmenistanyň Döwlet komiteti baradaky düzgünnama
- p) Türkmenistanyň sanitar kodeksi (1991 ý.)
- q) Türkmenistanyň daşky gurşawy goramak we tebigatdan peýdalanmak ministrligi baradaky düzgünnama
- r) Türkmenistanyň Döwlet goraghanalarynyň goralýan zolaklary barada tipli düzgünnama (1993 ý.)
- s) Türkmenistanyň Döwlet tebigy ýadygärlikleri barada tipli düzgünnama (1995 ý.)
- t) Türkmenistanyň haýwanlaryň we ösümlikleriň seýrek duş gelýän we ýitip barýan görnüşleriniň Döwlet pitomnikleri barada tipli düzgünnama (1995 ý.)
- u) Türkmenistanyň ekologiki kanuny bozmak üçin jogapkärçiligi güýçlendirmek baradaky kanuny (1991 ý.)

Bulardan başga-da Türkmenistan Halkara ylalaşyklara hem gatnaşyp kabul edilen konwensiýalary ratifisirleýär. Türkmenistan tarapyndan ratifikasiýa edilen halkara konwensiýalar:

- Bütündünýä tebigy we medeni mirasyny baradaky konwensiýa (1994ý)
- Ozon gatlagyny goramak barada Wena konwensiýasy we ozon gatlagyny dargadyjy maddalar baradaky Monreal beýany (1994ý)
- Howply galyndylaryň serhetüsti daşalyşyna we olaryň çykarylyşyna gözegçilik baradaky Bazel konwensiýasy (1996 ý)
- Biologiki dürlülük baradaky konwensiýa (Rio-de-Janeyro, 1996 ý)
- BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky Çäklendiriji konwensiýasy (New York, 1995 ý)
- Çölleşmäge garşy göreş baradaky konwensiýa (Naýrobi, 1996 ý)
- Daşky gurşawa degişli bolan ekologiki maglumatlary almaga, kararlaryň kabul ediliş işlerine jemgyýetçiligiň gatnaşmagyna we oňa degişli meseleleriň adalatly çözülmegine ygtyýar bermek baradaky Orhus konwensiýasy (1999 ý)
- Ýitip-ýok bolmak howpy abanýan ýabany ösümlik we haýwan görnüşleriniň halkara söwdasy baradaky konwensiýa

XI.2 Standartlar we daşky gurşawyň hapalanmagynyň önüni almakda olaryň ähmiýeti

Tebigy gurşawy hapalanmalardan toplumlaýyn goramakda netijeli iş dine dolandyrmagyň ylmy esasynda mümkin bolýar. Türkmenistanda bular ýaly ulgam işlenilip düzülen. Bu ulgamyň esasy düzgünnamalarynda dolandyрма obýektleri we tebigy baýlyklary ulanmak hem döretmek boýunça bölümleriň işi kesgitlenen. Standartlara laýyklykda ekologiki we gigiyeniki faktorlar önümleri işläp taýýarlamakda kesgitlenýär we önümçiligiň daşky gurşawy hapalaýan, erbet täsir ýetirýän; çig mal, ugurdaş, goşmaça we kömekçi materiallaryň ýüze çykmagy mümkin bolan tehnologi

etaplaryny öz içine alýar. Şeýle hem standartlar daşky gurşawy goramagyň netijeli serişdelerini öz içine alýarlar.

Daşky gurşawyň hilini saklamak we gowulandyrmak, adamlaryň saglygyny goramak barada edilýän aladalar artdygyça adamzat jemgyýeti öz döredijiliginiň, önümleriniň we hyzmatlarynyň daşky gurşawa edip biljek potensial täsirine has gowy üns berýär. Guramalaryň ekologiki netijeligi has uly ähmiýete eýe bolýar. Ýokary ekologiki netijä ýetmek üçin gurama daşky gurşawy dolandyrmagyny yzygider amala aşyrmak jogapkäçiligini öz boýnuna almagy talap edilýär.

ISO 14000 seriýaly standartlar ekologiki dolandyrmak ulgamynyň kadalaşdyryjy resminamalary bolup durýar:

ISO 14001-98 Daşky gurşawy goramagyň ulgamlary.

ISO 14004-98 Daşky gurşawy goramagyň ulgamlary. Funksionirlemegi üpjün etmegiň düzgünleri, ulgamlary we serişdeleri boýunça umumy dolandyрма görkezmeler.

ISO 14010-98 Ekologiki audit boýunça dolandyryjy görkezmeler.

ISO 14011-98 Ekologiki audit boýunça dolandyryjy görkezmeler. Auditň proseduralary. Daşky gurşawy dolandyрма ulgamlarynyň audityny geçirmek.

ISO 14012-98 Ekologiki audit boýunça dolandyryjy görkezmeler. Ekologiýa ulgamyndaky auditorlara kwalifikasion kriteriýalar.

ISO 14015 Ekologiki dolandyrmak.

ISO 14020-99 Ekologiki etiketkalar we deklarasiýalar.

ISO 14021-2000 Ekologiki etiketkalar we deklarasiýalar. Öz-özünden deklarirlenýän ekologiki arzalar.

ISO 14024-2000 Ekologiki etiketkalar we deklarasiýalar. 1-nji görnüşň ekologiki markirovkasy. Düzgünleri we proseduralar.

ISO 14031-2000 Daşky gurşawy dolandyrmak. Ekologiki netijelilige baha bermek. Umumy talaplar.

ISO 14040-99 Daşky gurşawy dolandyrmak. Ýaşaýyş sikline baha bermek. Düzünleri we gurluşy.

ISO 14041-2000 Daşky gurşawy dolandyrmak. Ýaşaýyş sikline baha bermek. Barlaglaryň oblastyny, maksadyny kesgitlemek we inwentarizasion analiz.

ISO 14050 –99 Daşky gurşawy dolandyrmak. Sözlük.

ISO 14000 seriýaly standartlaryň esasynda türkmen milli standartlary işlenip düzülen:

TDS ИСО 14001-2002 Töwerekdäki sredany dolandyrmagyň ulgamlary.

Talaplar we
ulanmak boýunça gollanma.

TDS ИСО 14004-2003 Töwerekdäki sredany dolandyrmagyň ulgamlary.

Işlemegi üpjün etmegiň ýörelgeleri, ulgamlary we serişdeleri boýunça gollanma görkezmeler.

TDS 579-2001 Türkmenistanda göz önünde tutulýan hojalyk we beýleki işiň töwerekdäki sreda täsirine baha bermek. Esasy düzgünler.

TDS 626-2003 Suw hojalygy. Adalgalar we kesgitlemeler.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. I tom Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. II tom Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny) Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazetiniň, 2003-nji ýyl, Alp-Arslan aýynyň 27-si.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Панов Г.Е., Петряшин Л. Ф., Лысяный Г.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1986, 244с.
11. Белов П.С., Голубева И. А., Низова С.А. Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа. – М.: Химия, 1991, 256с.

12. Соркин Я.Г. Безотходное производство в нефтеперерабатывающей промышленности. – М.: Химия, 1983. – 200 с.
13. Эльтерман В.М. Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях. – М.: Химия, 1985 – 160с.
14. «Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86»
15. Охрана окружающей среды. Под ред. Белов С. В. – М.: Высшая школа, 1991, 318 с.
16. «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71»
17. Родионов А. И. , Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
18. Евдокимов А. Ю., Фукс И. Г. Экологические проблемы рационального использования отработанных смазочных материалов. Обзорная информация. -М., 1989.- 64 с.
19. Букс И.И., Фомин СЛ. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Программа курса и учебно-методические материалы. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. - 146 с
20. Фомин СЛ. «Экологическая экспертиза и ОВОС». // В кн. Экология, охран природы и экологическая безопасность. / Под общей ред. В.И. Данилова-Данильяна - М.: Изд-во МНЭПУ, 1997, с. 541-555
21. Донченко В.К., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Экологическая экспертиза. М., Изд. Центр "Академия", 480 с., 2004.

22. Максименко Ю.Л., Горкина И.Д. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Пособие для практиков. М., Изд-во РЭФИА, 92 с., 1999.

Mazmuny

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Giriş | 7 |
| I. EKOLOGIÝANYŇ ESASLARY | 9 |
| I.1 Ekologiýa ylmynyň esasy meseleleri | 9 |
| I.2 Ekologiki baglansyklar we deňagramlyklar | 10 |
| I.3 Daşky gurşawa ýetirilýän antropogen täsir | 11 |
| II. NEBITGAZ ÖNÜMÇILIKLERINIŇ INŽENERÇILIK EKOLOGIÝASY | 15 |
| II.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek senagatynyň tebigy gurşawa edýän zyýanly täsiri | 15 |
| II.2 Nebiti we gazy gaýtadan işleýän önümçilikleriň galyndylary bilen daşky gurşawyň hapalanma çeşmeleri | 19 |
| II.3 Zyýanly maddalaryň görnüşleri we olaryň ekologiki howplulygy | 20 |
| II. 4 Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň tebigy gurşawa edýän zyýanly täsirini azaltmak | 21 |
| III.1 Galyndysyz we az galyndyly tehnologiýa | 23 |
| III.1.1 Galyndysyz tehnologiýanyň düzgünleri | 25 |
| III.1.2 Önümçilikleri topluma birikdirmekde nebitiň we gazyň ulanylyşy | 27 |
| IV. ATMOSFERANY GORAMAK | 30 |
| IV.1 Atmosferanyň hapalanma çeşmeleri | 32 |
| IV.2 Atmosfera zyňylýan zyýanly maddalar we olaryň howplulygy | 42 |
| IV.3 Gaz zyňyndylarynyň atmosferada himiki reaksiýalary | 42 |
| IV.3.1 Zyňyndylarynyň atmosferada himiki reaksiýalary | 45 |
| IV.3.2 Atmosferada hapalaýjylaryň transformasiýasynda emele gelýän zäherli maddalaryň ekologiki howplulygy | 46 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| IV.4 Gaz zyňyndylaryny gaty bölejiklerden arassalamak | 49 |
| IV.4.1 Mehaniki garyndyly gaz zyňyndylar | 49 |
| IV.4.2 Gaz zyňyndylaryny tozandan arassalamagyň usullary we enjamlary | 50 |
| IV.4.3 Gaz zyňyndylaryny tozandan arassalamagyň netijeliligi | 62 |
| IV.5. Gaz zyňyndylaryny turşy komponentlerden arassalamak | 62 |
| IV.5.1 Gaz zyňyndylaryny CO ₂ -den arassalamagyň usullary | 63 |
| IV.5.2 Gaz zyňyndylaryny CO-dan arassalamagyň usullary | 67 |
| IV.5.3 Gaz zyňyndylaryny H ₂ S-den arassalamak | 67 |
| IV.5.4 Gaz zyňyndylaryny SO ₂ -den arassalamak | 72 |
| IV.5.5 Gaz zyňyndylaryny azodyň oksidlerinden arassalamak | 78 |
| IV.5.6 Gaz zyňyndylaryny uglewodorodlardan arassalamak | 84 |
| IV.5.6.1 Uglewodorodlaryň we olaryň önümleriniň çeşmeleri | 84 |
| V.5.6.2 Uglewodorodlaryň atmosferada fotohimiki öwrülşikleri | 85 |
| IV.5.6.3 Atmosfera uglewodorod zyňyndylaryny azaltmagyň usullary | 88 |
| IV.6 Fakel desgalarynyň ulanylyşy | 91 |
| IV. 7 Atmosferada zyýanly maddalary kadalaşdyrmak | 94 |
| IV. 7. 1 Rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýa | 94 |
| IV. 7. 2 Rugsat edilýän aňryçäk zyňyndy | 96 |
| IV. 7. 3 Rugsat edilýän aňryçäk ekologiki agram | 99 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV. 8 Zyýanly zyňyndylaryň atmosferada ýaýramagy | 101 |
| IV.9 Kärhananyň sanitar-gorag zolagy | 107 |
| V. GIDROSFERANY GORAMAK | 109 |
| V.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçiliklerinde suwuň ulanylyşy | 110 |
| V.2 Nebiti gaýtadan işleýän zawodlaryň akyndy suwlary | 111 |
| V.3 Akyndy suwlaryň mukdary we düzümi | 113 |
| V. 4 Akyndy suwlary arassalamagyň usullary | 116 |
| V. 4.1 Akyndy suwlary arassalamagyň mehaniki usullary | 123 |
| V.4.2 Ulanylan suwlary arassalamagyň fiziki-himiki usullary | 131 |
| V. 5 Akyndy suwlary arassalamagyň döwerebap shemalary | 137 |
| V. 6 Akyndy suwlaryň emele gelmegini azaltmagyn esasy ugurlary | 139 |
| V.7 Senagatyň suw hojalygynyň ýapyk ulgamlary | 142 |
| V.7.1 Nebiti, gazy gaýtadan işlemek we nebithimiýa önümçiliklerinde suw hojalygynyň ýapyk ulgamyny gurnamak | 142 |
| V.8 Nebiti, gazy gaýtadan işleýän kärhanalaryň akyndy suwlaryndazyýanly maddalary kadalaşdyrmak | 148 |
| V.8.1 Zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk konsentrasiýasy | 152 |
| V.9 Akyndy suwlary howdanlara zyňmagyň şertleri | 153 |
| V. 10 Akyndy suwlary şäher kanalizasiýasyna zyňmagyň şertleri | 154 |
| V.11 Akyndy suwlary arassalamagyň zerur derejesini kesgitlemek | 156 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| VI. LITOSFERANY HAPALANMADAN | |
| GORAMAK | 157 |
| VI. 1 Topragyň gaty we suwuk galyndylar bilen hapalanma çeşmeleri | 157 |
| VI. 2 Topragy hapalaýjy çeşmeler | 157 |
| VI.3 Toprakda zyýanly maddalaryň kadalaşdyrylyşy we sanitar barlagy | 159 |
| VI. 4 Suwuk we gaty galyndylary gaýtadan peýdalanmak, zyýansyzlandyrmak we ýygnap saklamak | 160 |
| VI. 5 Topragyň hapalanmagynyň önüni almak | 162 |
| VII Nebiti, gazy gaýtadan işleýän önümçilikleriň galyndylaryny gaýtadan işlemek | 163 |
| VII.1 Polimer materiallar önümçiliginiň we sarp edilşiniň galyndylaryny gaýtadan işlemek | 163 |
| VII. 2 Turşy gudronlary gaýtadan işlemegiň usullary | 167 |
| VII. 3 Piroliz prosesiniň çig malyny we önümini toplumlaýyn ulanmak | 169 |
| VII.4 Kokslama prosesinde emele gelýän akyndy suwlaryň arassalanylyşy | 171 |
| VII.5 Nebit we ony gaýtadan işlemegiň ýollary | 174 |
| VII.5.1 Nebit şlamynyň emele gelýän çeşmeleri | 174 |
| VII.5.2 Nebit şlamynyň düzümi | 176 |
| VIII EKOLOGIKI MONITORING | 183 |
| VIII. 1 Ekologik monitoringiň maksatlary we wezipeleri | 183 |
| VIII. 2 Monitoringiň klaslara bölünişi | 186 |
| VIII. 3 Töwerekdäki gurşawyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi | 189 |
| VIII.4 Hapalanmalaryň bioindikasiýasy we biotestirlemegi | 191 |
| VIII. 5 Tebigy gurşawyň hemmetaraplaýyn analizi | 191 |
| IX DAŞKY GURŞAWY GORAMAK BOÝUNÇA GULLUGYŇ WE GÖZEGÇILIGIŇ | |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| GURNALYŞY | 194 |
| IX. 1 Ekologiki ekspertiza | 194 |
| IX. 2 Senagat kärhanalarynyň ekologiki paspordy | 196 |
| IX. 3 Daşky gurşawa edilýän täsire baha bermek | 200 |
| IX. 3. 1 DGETBB –yň geçirmegiň tapgyrlary, prosedurasy we ulanylyşy | 204 |
| X. DAŞKY GURŞAWY GORAMAGYŇ YKDYSADY NUKDAÝ NAZARLARY | 208 |
| X. 1 Atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň ykdysady zyýany | 210 |
| X. 2 Akyndy suwlaryň howdanlara zyňylmagynyň ykdysady zyýany | 213 |
| XI. TÜRKMENISTANDA TEBIGATY GORAMAGYŇ HUKUK ESASLARY | 214 |
| XI.2 Standartlar we daşky gurşawyň hapalanmagynyň önüni almakda olaryň ähmiýeti | 216 |
| Edebiýatlar | 219 |
| Mazmun | 222 |