

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.M. Allaberdiýew

Ölçeg barlag enjamlary we awtomatlaşdyrmak



Aşgabat 2010

GIRIŞ

Türkmenistanyň Prezidentiniň daşary ýurt kompaniýalarynyň işi üçin amatly şertleri üpjün edýan maýa goýum syýasaty durnukly maliýe ýagdaýyny döredýär we ýurduň ykdysadyýetine daşary ýurt maýalarynyň paýy çenilişiniň artmagyna ýardam edýär.

Türkmenistanyň Prezidentiniň senagaty ösdürmek baradaky ýorelgilerinden ugur alyp döwlet kärhanalary işini senagatynyň halkara ölçeglerine laýyklykda amala aşyrylýar. Şol işleriň netijeliligini ýokarlandyrar ýaly kärhanalarda standartlaşdyrma we metrologiýa ýagdaýyny gowulandyrmak ugrunda işleri ýola goýmaly. Bu meseleleri çözmek üçin gaz senagatyndaky edaralaryň standartlaşdyrma we metrologiýa boýunça işleriniň ýagdaýlaryny öwrenmeli we olaryň netijeliligini artdyrmaklygyň ýollaryny kesgitlemeli.

Awtomatika – bu ylym adam gatnaşmazdan dürli prosesini geçişini barlamak we olary dolandyrmak baradaky ylymyň we tehnikanynyň pudagydyr. Awtomatikanyň ösmegi häzirki zaman tehniki progressine we onuň esasy häsiýetleriniň kesgitlenmegine ýardam etdi.

Awtomatikanyň ösmeginiň sebäpleri: has giň täzeden işläp çykarmagyň we öndürilýän önümiň hilini ýokarlandyrylmagynyň zerurlygy, hemde adam zähmetini kämilleşdirmegiň zerurlygy.

Häzirki zaman önümçiligi aýratyn prosessleriň arasyndakybaglanyşyklaryň köpdürliligi we olaryň yzygiderliliginiň tertipligi bilen häsiýetlendirilýär. Üznüksiz we akymlaýyn önümçilik, hem-de aýratyn operasiýalaryň geçiş – şerti adamyň praktiki taýdan ýerine ýetirip bilmejek – bir operasiýadan beýleki operasiýa geçiş wagtynyň gysgaldylmagynyň, çaltlylygyna bolan talabyň ýokarlandyrylmagynyň, takyklygynyň we dolandyrmagyň obýektiwliginiň (gönüliginiň) zerurlygyny döredýär.

Halk hojalygynyň käbir pudaklarynyň tehnikanyň ösmegi bilen adama gönüden täsir edýän zyýanly (tadioaktiv dökülme, elektromagnit şöhlelenme, ultrases yrgyldylar we ş.m.) prosessler döredi (emele geldi). Elbetde, prosessleriň geçişini barlamak we olary dolandyrmak üçin, adamyň duýgurlygy we reaksiýasy bilen bagly bolmadyk ýörite gurluşlary we sistemalary ulanmasa bolmaz. Adamyň prosessiň geçiş zonasyndan aýrylmagynyň zerurlygyny käbir prosessleriň ýokary we aşak temperaturalar, ýokary ses basyşlary bilen bilelikde bolup geýýänligi döredýär.

Ýokary hilli önümiň köpçülikleýin öndürilmegi praktiki taýdan hemme tehnologik prosessleriň operasiýalarynda barlagy talap edýär we zerur bolan wagty abzallaryň parametrlerini çalt üýtgetmeli bolýar, bu bolsa elbetde, adam güýjüne deň gelmeýär we şonuň üçin hem adam gatnaşmazdan ýerine ýetirilmelidir.

I. AWTOMATLAŞDYRMAK BARADAKY UMUMY MAGLUMATLAR

Awtomatika ylmyň we tehnikanyň özbaşdak pudagy hökmünde umumy kabul edilen kesgitli düşüňjeleriň dikeldilmegi bilen birlikde formirlendi. Düşüňjeleriň kesgitliligi we olaryň takyk manysyna düşünmekligiň talyplar üçin Ö we TPA predmetini öwrenmekde uly ähmiýeti bardyr.

Girişde awtomatikanyň umumy kesgitlemesi berleni üçin, bu ýerde onuň gysgaça we anyk kesgitlemesi getirilen: Awtomatika – bu belli bir prosessiň operasiýalarynyň adam gatnaşmazdan ýerine ýetirýän tehniki serişdeleriň we metodlaryň jemidir.

Awtomatlaşdyrmak – bu dolandyryşyň we barlag funksiýalarynyň awtomatikanyň serişdeleri we metodlary (usullary) arkaly ýerine ýetirilýän prosesdir.

Awtomatik barlag – dolandyryjy täsiriň zerurlygyny aýdyňlaşdyrmak üçin obýektiň barlanylýan parametrleri hakyndaky maglumaty almak we işläp bejermek.

Awtomatik gorag – bu barlanylýan parametrleriň ýel berilýän bahasyndan (mümkin bolan) gyşaran wagtynda prosessi kesýän (bes edýän) serişdeleriň we metodlaryň jemidir.

Awtomatik sazlama (tertiplleşdirmek) – bu dolandyrylýan prosessiň bellenilen programma boýunça talap edilýän geçişini kesgitleýän parametrleriň bahalaryny awtomatik üpjün etmektir. Awtomatik sazlama awtomatik dolandyryşyň düzüji bölegi hökmünde seretmek bolar. Sazlanylýan obýektiň we awtomatik regulýatoryň jemine – awtomatik dolandyryşyň sistemasy (SAR) diýilýär. Awtomatik dolandyryşyň sistemasynda göni we ters baglanyşyk bolýar.

Funksionirovaniýanyň algoritmi – diýip, haýsy bolsa-da bir gurluşda ýa-da gurluşlaryň sistemasynda tehniki prosesin dogry ýerine ýetirilmegine eltýän görkezmeleriniň jemine aýdylýar.

Adaptiw sistema – diýip, dolandyryşyň meselelerini dolandyryş obýektiniň parametrleriniň awtomatik öz-özünü sazlaýjy, kesgitsiz ýa-da üýtgeýän daşky täsirler şertlerinde çözüän sistemalara aýdylýar.

Awtomatik dolandyryjy gurluş – dolandyrylýan obýekte dolandyryş algoritmi boýunça täsirleri amala aşyran gurluşdyr.

Awtomatik çyzyk – bu detallaryň ýa-da bir tüýsli detallaryň gruppalarynyň işläp taýýarlanylşynyň doly siklini üpjün edýän we merkezi EHM-den umumy SAU birikdirilen, daşajy serişdeler we kömekçi abzallar bilen baglanyşykly, tehnologik operasiýalary ýerine ýetiriş yzygiderliginde ýerleşdirilen awtomatizasiýalaşdyrylan işçi maşynlaryň toplumyna aýdylýar.

Awtomatik meýdan – bu operasiýalaryň dürli yzygiderliginde bir tipli detallaryň kompleksleýin bejerilişini üpjün edýän, merkezi EHM-den toparlaýyn dolandyrylyşyň bir sistemasy we kömekçi abzallaryň manipulýatorlarynyň transport sistemasynyň kömegi arkaly birikdirilen awtomatizasiýalaşdyrylan stanoklaryň toplumyna (kompleksine) aýdylýar.

Dolandyryşyň awtomatik sistemasy - diýip, adamyň ýakyndan gatnaşmazyndan hemme elementleriň funksiýalary dürli gurluşlar arkaly ýerine ýetirilýän sisteme aýdylýar.

Dolandyryşyň awtomatizasiýalaşdyrylan sistemasy – diýip, eger sistemada maglumaty almak, işläp taýýarlamak we dolandyrmak üçin dürli gurluşlar ulanylýan, emma käbir kesgitli funksiýalary adam ýa-da adamlar topary arkaly (ASU) ýerine ýetirilýän bolsa onda şunuň ýaly sistema aýdylýar.

Datçik – bu analizlenýän sredanyň täsirini kabul ediji ony ölçejji we maglumaty aragatnaşyk kanalyna bemek amatly bolar ýaly parametrlere öwüriji gurluşdyr. Käbir ýagdaýlarda datçigiň funksiýany 2 sany aýratyn gurluşlar bilen ýerine ýetirilýär: diňe ölçejji gurluşlar, olara öljejji barlag abzallary ýa-da ilkinji öwürijiler diýilýär; öwürijiler – diňe ölçenilýän

ululygy öwürijiler (preobzowateller). Meselem: Pnewmoelektrik özgeridiji – diňe howanyň basyşyny elektrik togunyň naprýaženiýesine öwürýär. Daşary ýurt edebiýatynda „datçik“ sözünüň ornuna köplenç „sensor“ diýen söz duş gelýär.(„Sense“ inlis sözi bolup – duýgy, duýmak diýmekligi aňladýar). Biziň edebiýatymyzda „datçik“ sözünüň ekwiwalentleri: duýujy, registrator, preobrazowatel, izmeritel we ş.m duş gelýär.

Ölçeýji öwürijilik (izmeritelnoýe preobrazowaniýe) – bu bir fiziki ululygyň ölçeginiň onuň bilen funksional baglanyşykly beýleki fiziki ululygyň ölçegi bilen şöhlelenmesini içine alýar.

Ölçeýji öwürüji (izmeritelnyý preobrazowatel) – bu bir hususy ölçeýji öwürüjiligi ýerine ýetirýän belli bir fiziki hadysanyň prinsipi boýunça gurlan tehniki gurluşdyr. Ölçeýji özgeridijiniň işi çylşyrymly şertlerde parametrleriň köplügi bilen häsiýetlendirilýär, olaryň her haýsy ölçeýji abzala beýleki parametrler bilen birlikde täsir edýär.bizi bolsa diňe bir ölçelýän ululyk diýilýän parametr gyzyklandyrýar, prosesiniň galan beýleki parametrlerini bolsa päsgelçilikler diýip hasap edýäris. Şonuň üçin her bir ölçeýji özgerdijide onuň özüne (tebigy) laýyk gelýän giriş ululygyny (päsgelçiliklerde gowy kabul edilýän) goýmak maksada laýykdyr.Şonuň ýaly özgerdijiniň tebigy giriş ululygyny aýyrmak mümkindir. Özgerdijiler tebigy çykyş elektrik ululygynyň görnüşi boýunça iki uly topara bölünýärler:

1) generator ululyklary ($e = f(x)$)- çykyş ululygy ýa-da $i = f(x)$ we $Z_{BH} = \text{const}$ – içki garşylyk, bu ýerde: e – EDS, i – tok, x – çyzykly orun üýtgemesi):

2) EDS $e = 0$ we üýtgeýän görnüşli çykyş ululyklary R , L ýa-da C funksiýalarda. Elektron-hasaplaýjy tehnikanyň, awtomatikanyň we kibernetikanyň güýçli depginde ösýänligini göz önünde tutup, maglulýatlaýyn üpjünçiliginde umumylaşdyrylan terminologiýadan peýdalanmaly, ýagny özgerdijileriň köplüğine „maglumatlaýyn özgerdijiler“ diýip at

bermeli. (maglumatlaýyn özgerdijiler „MÖ“). Netijede datçikler we dürli görnüşli ölçýjiler dolandyrmak, sazlamak, işläp taýýarlamak we ölçemek maksady üçin gözleýän ululyk barada maglumat bilen üpjün edýärler. MÖ-leri aşakda sanalyp geçilen häzirkі talaplaryna laýyk bolmalydyr.

Ýokary hil häsiýetnamalay: duýujylyk, takyklyk, göni çyzyklylyk, gaýtadan işlemeklik ýa-da görkezmeleriň gaýtalanmaklygy, seslenmäniň (jogap bermegiň) tizligi, biri-biriniň deregini tutujylygy, gisterezisiň ýoklugy we signal-şum (şyggyldy) gatnaşygynyň ululygy.

Ýokary berkligi: gulluk ediş möhletiniň dowamlylygy, daşky sreda çydamlylygy, saz işlemekligi.

Tehnologikligi: kiçi göwrümliligi we agramlylygy, arzanlygy.

Elbetde, bu ýerde sanalyp geçilen talaplary kanagatlandyryň MÖ-leri taýýarlamak kyn bolýar. Ýöne, MÖ-iň mikro-EHM bilen bilelikdäki işinde MÖ-iň käbir ýetmezçiliklerini maşynyň hasaplaýjylyk we logiki mümkinçilikleriniň hasabyna kompensirlemek mümkin. Hususan EHM-iň kömegi bilen:

- „MÖ-iň“ göniçyzykly däl häsiýetnamalaryny göneldýärler;

- Datçigiň şaggyldysy ýatyrylýar (ýok edilýär);

- Goşmaça ekspluatirlenen wagtynda üýtgeýän nol nokady we duýgurlygykorrrektirlen ilýär (düzedilýär);

- Daşky sredanyň tempeaturasynyň täsiri kompensirlnilýär;

- MÖ-iň awtomatik diagnostikasy geçirilýär.

MÖ tehnikasynyň ösüşi geljekde olary işläpbejermekde (taýýarlamakda) aşakdaky meseleleri çözmeli boljakdagyny görkezýär:

- Integral ýerine ýetirmeklik. Integral tehnologiýanyň ýaýramagywe integrasiýanyň derejesiniň ýokarlanmagy hökman MÖ-lere hem ýeter. Eýýäm häzirler şu tehnologiýanyň

esasynda MÖ-de güýçlendirijileriň shemalary, analogowo-sifrowoý özgeridijileriň we interfeýsiň sazlama funksiýasyny ýerine ýetirýän başga shemalary gurulýar.häzirki zaman şekil MÖ-leri doly UIS (uly integral shemalar) boýunça taýýarlanylýarlar.

- Kombinirowaniýe (utgaşdyrma birleşdirme). Bir korpusda birnäçe MÖ-leri birleşdirip (utgaşdyryp) bir sany uniwersal MÖ-iň kömegi bilen bir wagtda birnäçe fiziki parametrleri bellemek bolýar. Meselem, bir wagtda temperaturany we çyglylygy ölçeýän datçigi kondisionerde ulanmak amatly bolardy. Başga ugry – MÖ-ni ýerine ýetiriji gurluşlar bilen utgaşdyrmak. Meselem, soňky wagtlarda MÖ-iň funksiýalaryny we ýerine ýetiriji gurluşlary baglanyşdyrýan (utgaşdyrýan) hem-de formalaryny ýatda saklaýan erginleri döretmek barada oýlanylýar.

- Intellektualizasiýa. MÖ we mikroprosessor bir korpusda taýýarlanylýar. Şunlukda MÖ arkaly bellenen signallar bolşy ýaly çykyşa berilmän mikroprosessor bilen barlanylýar we işlenilip bejerilýär. Ol eýýäm alnan maglumatlara we daşky sredanyň şertlerine görä karar kabul edýär. Bu esasan hem nädogry maglumaty goýbermek bolmaýan, howpsyzlygy üpjün ediji sistemalarda hökmandyr.

Kompleksleýin(toplumlaýyn) awtomatizasiýalaşdyrmak – bu edil biri - birine baglanyşykly kompleks ýaly – uçastkanyň, sehiň, zawodyň, elektrostansiýanyň we ş.m – leriň ähli esasy önümçilik operasiýalarynyň awtomatik ýerine ýetirilmegi.

Aragatnaşyk kanaly – maglumaty (energiýany) beriji gurluş, bu maglumaty kabul ediji gurluş we berlen energiýanyň geçýän fiziki sredasy bilen döredilýär.

Kibernetika – diýip, maşynlarda, janly organizmlerde we olaryň birleşmelerinde maglumatyň geçirilişiniň we dolandyrmak prosessleriniň umumy kanunalaýyklyklary baradaky ylma aýdylýar. Häzirki zaman kibernetikasy özünde birnäçe özbaşdak ylmy ugurlary birikdirýär. Kibernetikanyň

esasy bölümleri hökmünde: maglumat teoriýasy, programmirmek (dolandyryş usullary) teoriýasy we dolandyryş sistema teoriýasy – hasaplanylýar.

Kodlamak – bu haçanda sistema sanly hasaplaýjy gurluşly öz içine alan wagty ýa-da päsgelçilikler bar bolan wagty kanal boýunça dürli mazmunly maglumatyň geçiriliş usuly

Ters baglanyşyk – soňky gelyän regulýatoryň öňki regulýatora bolan täsiri.

Göni baglanyşyk – her bir öňki regulýatoryň soňky regulýatora bolan täsiri.

Dolandyryş sistemalarynyň teoriýasy – daşky sredanyň täsirlerine mümkin bolan reaksiýany we beýleki dolandyryş sistemalar bilen baglanyşykly sistemalaryň gurluşlarynyň prinsplerini we strukturalaryny (düzümleýin) öwrenýändir. Dolandyryş sistemasy – diýip, maglumatyň maksadalaýyk gaýtadan işlenilişini üpjün edýän islendik fiziki obýekte aýtsa bolýar. Maglumat özünde giň düşüňjani saklap, her hili hadysalaryň we prosessorlaryň düýp manysyny düşündirmek üçin ulanylýar.

Tehnologik modul – bu umumy ADS (SAU) bilen birleşdirilen, awtomatik manipulýatorly köp operasion stanokdyr.

Tehnologik ownuk topar (ýaçeýka) – bu belli bir tipli detallaryň işläp bejerilişini üpjün edýän we merkezi EHM-den umumy ADS-e (SAU) birikdirilen, ÇPU-ly stanoklaryň gruppalaryndan, awtomatik manipulirmekden, daşajy we ýygnaýjy gurluşlardan ybarat bolan awtomatizasiýalaşdyrylan önümçilik kompleksidir.

Dolandyryş – bu dolandyrylýan prosesin parametrleriniň bahalary baradaky belli bir maglumatyň esasynda ýerine ýetirilýän, berlen programma boýunça obýektiň funksionirlenilişini saklamak üçin gönükdirilen hereketleriň jemidir. („Dolandyryş“ terminiň getirilen kesgitlemesi öwrenilýän predmete görä mazmuna deňdir). Önümçiligi

awtomatizasiýalaşdyrmagyň nukdaýnazaryndan dolandyryşy awtomatik we ýarym awtomatik görnüşlere bölýärler. Awtomatik dolandyryşda dolandyrylýan obýekte buýruklaryň berilmesi ýörite gurluşlardan ýa-da berlen programma boýunça ýa-da barlanylýan parametrleriň maglumatyň esasynda üpjün edilýär. Ýarym awtomatik dolandyryşda dolandyrylýan obýektiň işniň barlanylmagyny we buýruklaryň berilmegini operator bölekleyin ýerine ýetirýär.

Dolandyrylýan obýekt - bu funksionirlemegiň algoritmini ýerine ýetirmek üçin ýörite guralan daşdan täsirleriň edilmegine mätäç bolan tehniki prosesleri amala aşyran gurluş (gurluşlaryň toplumy).

Önümçiligi dolandyrmak – bu maglumatlaýyn proses bolup, haýsy-da bolsa bir fiziki ýa-da maglumatlaýyn prosesini geçişini we onuň belli bir maksada ýetmegini üpjün edýär.

Bölekleyin awtomatizasiýalaşdyrmak – bu haçanda belli bir tehnologik prosesleri çylşyrymlylygy we çalt hereketlilik sebäpli adam üçin ýerine ýetirip bolmajak ýagdaýda, aýratyn önümçilik operasiýalaryň awtomatik ýerine ýetirilişidir.

Awtomatik dolandyryşyň sanly ýerine ýetirilişi - sanly elektron hasaplaýjy maşyn analogowo hasaplaýjy maşynlaryň esasynda dolandyryşyň çylşyrymly algoritmeleriniň birnäçesini durmuşa geçirmäge mümkinçilik berýär, sanly elektron hasaplaýjy maşyna dolandyryşda dominirleýji rol berilýär.

Ekstremal sistema – diýip, sistemanyň işiniň mukdarynyň haýsy-da bolsa bir görkezijisiniň ekstremal (amatlylygyň kriteriýasy diýilýän) bahasy üpjün edilen bolsa, şonuň ýaly sistema ekstremal sistema diýilýär.

Ýokarda AiAPP predmetini üçin zerur bolan, iň ýygý ulanylýan esasy terminleriň örän gysga kesgitlemeleri getirildi. Indi sazlamagyň we awtomatik barlagy gurmagyň prinspleri bilen bagly bolan materialy beýan etmäge geçýäris.

Awtomatik barlagyň sistemasy (sur. 1.a) barlanylýan ululygy onuň berlen (etalon) bahasy bilen derňemegi ýerine

ýetirýär we derňelen netijeleri uzak wagtlap saklamak we gözegçilik etmek üçin amatly bolan formada ýazyp belleýär.

Barlanylýan ululyk barlanylýan KO obýektden D datçige geçýär we onda ölçemek üçin amatly bolan signala öwrülýär. Öwrülen signal datçiginiň çykyşyndan (ZU) derňeýji gurluşa berilýär. Onda barlanylýan ululygyň öwrülen signaly ZU zadaýuşyý gurluşyň etalon ululykly signaly bilen derňelýär. Zadaýuşyý gurluş – bu her barlanylýan baha berlen baha deň bolsa, onda sistema ululygyň datçikden alynýan ululygyň bahasyna deň bolan käbir etalon bahasyny girizýän gurluşdyr. Ol programmalaýyn hem bolup bilýär. Bu ýagdaýda ol etalon ululygyň dürli bahalaryny yzygider berýär. Derňemekde alnan netije barlanylýan ululygy görkezýän, signalizirleýän ýa-da bahasy ýazyp alyjy WU wosproizwodýaşıý (gaýtadan işleýji) gurluşa berilýär. Eger SAK barlanylýan ululygyň absolýut bahasyny ölçemek üçin niýetlenen bolsa, onda ZU bolmasa hem bolýar.

Dolandyryşyň awtomatik sistemasy (açyk ADS) – şu sistemanyň girişinde täsirleriň daşky çeşmeleri (zadaýuşyý gurluşlar) arkaly berilýän operasiýalaryň awtomatik ýerine ýetirilmegini üpjün edýär, üstesine-de dolandyryş prosesi onuň soňky netijesine bagly däl. (sur. 1.b). Bu sistemada haýsyda bolsa bir prosessi ýa-da prosesleriň toplumyny dolandyryş adam gatnaşmazdan ýerine ýetirilýär. Berlen ýagdaýda adam diňe başky goýberiji impulsy berip bilýär, ýöne köplenç şeýle impuls awtomatik gurluş arkaly berilýär.

ZU zadaýuşyý gurluş sistemaň girişine, ýagny UU dolandyryjy gurluşyň girişine dolandyryjy signaly berýär, ol hem öz gezeginde bu signaly ölçeyär we geçirmek üçin amatly bolan fiziki ululyga öwrülýär. UU öwürjileriň çykyşyndan signal IU ýerine ýetiriji gurluşa gelýär, onda signalda goýulan buýrugy ýerine ýetirýä we UO dolandyrylýan obýekte täsir edýär.

Awtomatik sazalamagyň sistemasy (ASS) önümçilik prosesini (sur. 1 c) – häsiýetlendirilýän, OR regulirlenýän

objektiň (regulirlenýän ululygyň) biň ýa-da birnäçe fiziki ululyklaryň bahalarynyň hemişeligini (durnuklylygyny) üpjün edýär. Ondan başga-da ASS görkezilen ululygyň bahasyny berlen kanun boýunça üýtgedip bilýär.

ASS-ny gurmagyň prinsiplerine giňden seredeliň. ASS-nyň gurluşy sazlamagyň birnäçe umumy prinsiplerine esaslanýar, olaryň esasyalary şularda ybarat: gyşarma boýunça sazlamak, kombinirlenen sazlamak we adaptasiýanyň prinsipleri. Awtomatik sazlamagyň prinsipi regulirlenýän obýekte nähili maglumatyň esasynda regulirleýji täsir edilýändigini kesgitleýär. Sazlamagyň prinsipini häsiýetlendirýän esasy alamatlaryň biri (sur. 2.a): sazlaýjy täsiri öndürmek üçin zerur bolan işçi maglumata we sistemada täsirleri geçiriji zynjyryň strukturasy Polzunow-Uattyň prinsipi diýip hem atlandyrylýan, gyşarma boýunça sazlamagyň prinsipi arkaly düşündirilýär, ol biri-biri bilen özara täsirler zynjyry bilen baglanyşykly iki düzümlü bölekden OR regulirlenýän obýektden we R regulýatordan ybaratdyr. Regulirlenýän parametr $Y(t)$ berlen $g(t)$ baha bilen deňeşdirilýär. Şu iki ululygyň tapawudynyň $e(t)=g(t) - Y(t)$ esasynda $r(t)$ sazlaýjy täsir öndürilýär. Sazlandyrylýan sistemanyň gyşarmasy ýa-da ýalňyşlygy diýip at berilýän $e(t)$ ululyk belli bir kesgitli bahadan geçmeli däl. Şonda sazlanýlýan $Y(t)$ parametr bilen onuň (başky) $g(t)$ bahasynyň arasynda ýeterlik kesgitli deňlik bolýar, $g(t)$ ululygy üýtgetmek bilen sazlanýan $Y(t)$ parametri dolandyryp bolýar. Sazlanýlýan parametriň hakyky bahasyny onuň berlen (başky) bahasy bilen deňeşdirmek üçin bu parametr sazlanýlýan obýektiň çykyşyndan regulýatoryň (deňeşdiriji elemente) geçirişine berilýär, netijede täsirleri geçirişin ýapyk kontury emele gelýär. Ters baglanyşygyň bu konturyňa esasy ýa-da baş ters baglanyşyk diýilýär, sebäbi umumy ýagdaýda sistemanyň aýratyn elementleri, hususan regulýator ASS (SAR)-yň işini esasan gowylandyrmak üçin özünde goşmaça içki ters baglanyşyklary saklap bilýänligi üçin sazlanýlýan parametr baş

ters baglanyşykdan regulýatoryň girişine $g(t)$ giriş täsirine görä ters alamat bilen berilýär. Şonuň üçin baş ters baglanyşyk otrisatel diýip hasap edilýär; bu ýerde sistemanyň elementiniň çykyş ululygynyň onuň girişine berilmegine, giriş ululygynyň çykyş ululygyna bolan täsirini gowşadýandygyny göz önünde tutmaly. Eger sistemanyň elementiniň çykyş ululygynyň girişine berilmegi giriş ululygynyň çykyş ululygyna bolan täsirini güýçlendirse, onda munuň ýaly baglanyşyga polažitel baglanyşyk diýilýär.

Täsirleri bermeginiň häsiýeti boýunça ters baglanyşyklar gaty we çeyé görnüşlere bölünýärler. Gaty baglanyşyk edil durgunlaşan režimindäki ýaly geçiş režiminde hem täsir edýär, çeyé baglanyşyk diňe geçiş režiminde täsir edýär, durgunlaşan režimde bolsa onuň täsiri kesilýär.

Sazlaýyş ýa-da dolandyryş obýekti açyk sistema bolup durýar, diýmek onda daşky sreda bilen dinamiki özara täsirde ýerleşýär. Daşky sredanyň dolandyryş ýa-da sazlaýyş obýektine bolan täsiri, düzgün boýunça, gözegçilik edilmeýän häsiýetli bolýar we onuň ýagdaýynyň tötänden üýtgän wagtynda aýan bolýar.

II. AWTOMATIKA

2.1 Prosessiň dolandyrmasyň esasy düşünjeleri

Dolandyrylýan obýektiniň funksianirlenmesi goldamak üçin gönükdirilen işlere dolandyрма diýilýär. (DO)

DO-iň çykyjy parametrleriniň gysarmagyna getirýän üýtgediji täsirleriň DO-iň içine düşmegi, dolandyrmanyň maksadynyň ýerine ýtirilişini häsiýetlendirilýär. Çykyjy parametrleriň şol wagt berýän görkezijileri dolandyрма ulgamyna geçirilýär. **DU** – bu ýerde olar berlen görkezijiler bilen deňeşdirilýär. Deňeşdirmäniň netijesinde DO-de dolandyрма täsirleri işlenilip düzülýärler.

Dolandyрма obýekti

Dolandyрма obýekti diýilip (DO), üýtgediji we dolandyryjy täsirleriň astynda öz häsiýetnamasyny üýtgedýän dinamiki ulgamyna aýdylýar. Tehnologik proseslerini (ownatma, garyşdyрма) amala aşyrýan maşynlar we aparatlar dolandyрма obýektleridir.

Giň ýaýran konstruksiýanyň bir tipli prosesleriniň awtomatizasiýa çözgüdi umuman şu prosesleriň ähli görnüşleri üçin ýerlikli bolýar.

Awtomatizasiýanyň tipiki çözgüdi awtomatizasiýa boýunça işleri ýeňilleşdirilýär. Parametrlere görä esasan üç topar bar: giriji parametrlər, režimleýin parametrlər, çykyjy parametrlər.

Giriji parametrlər: apparatlara girýän maddy we energetiki akymlar (çig-malyň harçlanylyşy, bugyň basyşy).

Içerki režimleýin parametrlər: apparatyň içinde prosesiň gidişiniň şertleri.

$$T=500^{\circ}\text{C}$$

Çykyjy parametrlər: apparatlardan çykýan wagtynda maddy we energetiki akymlar (çig malyň harçlanmasy, bugyň

basyşy). Taýýar önümiň önümçiligine düşýän çykdajylar ýa-da özüne düşýän gymmaty.

Dolandyрма obýekti: „Gara ýaşsik“ görnüşinde (sur 2,1) maldaçylyk otagyňyň mikroklimat dolandyrmasy.

Dolandyрма ululygy: parametri „mikroklimat“ düşünjesi. Bu temperatura Y1, çyglyk Y4 bu düşünje mikroklimat otaglaryny häsiýetlendirilýär we kesgitleýär. Olar dolandyрма ululygyň hataryna girýärler. Başga obýektler üçin dolandyрма ululygy başgalar bolar. Birnäçe mehanizmler üçin bu aýlanma ýyglygy, liniýa boýunça üýtgemäň tizligi we ş.m. Suw ýyladyjylar üçin suwuň temperaturasy. Kyn bolan ululyk dolandyрма obýektler üçin birnäçesi bolar. Ululyk dolandyrmadan soň dolandyрма hereketini kesgitläliň. Bu soragy tehnologlar we energetikler çözüýärler. Berlen temperaturany üpjün etmek. Düş wagtynda otagy ýylaltmak ýa-da tomus wagtlyr ony sowatmak.

Prosesoryň dolandyrylmagynda daşky bulaşdyryjy hereketler, köplenç içki hereketlerden obýekte köpräk girýär, olaryň basgançak şekilli häsiýeti bar. Üýtgeýän ululyklaryň in uly gyşarma üýtgemesi obýekte girmezden ön aýyrylmagy mümkin.

Toplumyň ähmiýeti prosesoryň hemme parametrine tehnologiýa ýagdaý diýilýär. Tehnologiýa ýagdaý ýumuşy çözmegi üpjün edijidir. Tehnologiýa kartasyny (tablisasyny) giriziň. Onda hatarlaýyn parametrlar bar, diopozon ähmiýeti we goldaýjy ähmiýeti, parametrleriň üýtgemegi bilen tehnologiýa ýagdaýa uly zeper ýetirenok. Tehnologiýa prosesi dolandyryjy goldaýjy parametrlar tehnologiýa ýagdaý kanagatlanarly bolýar.

Bu obýekt awtomatizasiýa, mehanizimlenen we mümkinçiligi boýunça yzygiderli hereket üçin taýýarlanan. Döwürin ähmiýetli obýekti. Dolandyryş obýektiň bolmasy şeýle, dürli bulaşdyryjy hereketleriň sany, olaryň üýtgeýän ýylylyklarynyň in uly gyşarmasy we ýyglygy in pesi bolmaly, häsiýet üýtgemesi bolsa haýal bolmaly. Şu maksat bilen,

esasanam, goşmaça apparatlary düzýärler.(Meselem: resiwerler, garyjylar, ýylyçalşyjylar).

2.2 Shemalaryň görnüşleri

Dolandyryjy sistema

Dolandyryjy sistema – diýip toplumyň personalyna we awtomatik gurulmasyna, biri-biri bilen baglanyşan dolandyrma ýumuşa aýdylýar. Awtomatiki gurulmasy, gurulma girýänler gözegçilik , sazlaýjy, programma dolandyrjy, signallanma, pugtalaýjy, goraýjy we hasaplaýjy tehnika.

Gözegçilik gurulmasy (gözegçilikli – ölçeýiş gurallar) onuň işiniň şertine görä obýektiň ýagdaýy barada maglumat almak üçin gulluk edýär. Wizual gözegçilik üçin niýetlenen gurallar bular prosesiniň parametrleri ýa-da goraýjy, signalizasiýa, awtomatik gurulma sazlaýjylaryň düzüminiň böljigi bolýarlar.

Signalizasiýanyň tapawutlanýan indiki görnüşleri: tehnologiýa we signalizasiýa ýagdaýlary.

Tehnologiýa signalizasiýa duýduryjy we bozulyjy bolup biler.

Duýduryjy signalizasiýa hyzmat ediji personal prosesiniň parametriniň öçmezligi üçin niýetlenen, ýüze çykýan bozulma önüni almak ýagdaýy şaýatlandyrylýar. Şular ýaly signallar ýüze çykanda operator hökmany ýagdaýda bozulmanyň önüni almaly.

Bozulma signalizasiýa prosesiniň parametriniň ähmiýetiniň ýerine ýetirilmeyändigini ýa-da haýsy bir tehnologiýa çatma apparatyň bozulma ýagdaýda öçendigini duýdurýar.

Dolandyrma sistemasy

Dolandyrma obýekt we dolandyrjy sistema, biri-birine gatnaşyklarynda işlänlerinde, dolandyrma sistemasyny düzýärler. Dolandyrma sistemasy ýerli we merkezleşdirilen

bolup bilýär. Gatnaşygy we dolandyрма ýerli we merkezlendiriji diýilýär. Effektlendiriji işi dolandyryjy sistema effekt görkezijiligine görä bahalanýar. (PE), hili boýunça obýektiň bir ýa-da birnäçe dynç parametrlerini saklaýarlar. (temperaturasyny, mukdaryny, hilini, önümiň durýan bahasyny we ş.m). Dolandyрма sistemanyň önünde goýulan mesele, mysal üçin ýylyçalşyjynyň çykalgasynda židkostiň mydamalyk temperaturasyny gollamagy, dolandyrmanyň maksady diýilýär. Maksady boýunça dolandyрма sistemalar stabilizirleýjilere we optimizirleýjilere bölünýärler.

Stabilizirleýji sistemalaryň dolandyрма maksatlary berlen ähmiýetde PE mydama goldamagyndadyr.

Tehnologiýa prosesleriň awtomatizasiýa projektiň düzümi

Tehnologiýa prsesorlaryň awtomatizatiýa projektiň düzümini elektrika (E), gidrawlika (G), pnevmatika (P), kinematika (K), optika (L), wakum görnüşde (W), gazly (H), awtomatizasiýa (A), kabinirleme (C) görnüşli sheme goşýarlar.

Esasy goýulan shema struktur (1), funksional (2), prinsip (3), birleşdiriji (4), goşulyjy (5), umumy (6), ýerleşşi (7) şu görnüşlerde bolup bilerler.

Funksional shemalar

Awtomatizasiýanyň funksional shemasy awtomatizasiýa projektyň esasy tehniki dokumenti, tehnologiýa prosesiniň struktur dolandyryjy shemasyny takyklaýjy we ýene-de ony awtomatizasiýa anjamlaşdyrmak serişdeler bolup çykýar. Shema dolandyрма obýekti barada hem tabşyryk bermeli.

Prinsipli elektriki shemalar

Prinsipli elektriki dolandyрма shemalar elektrik elementleriň doly düzümini takyklaýarlar we özara

aragatnaşyklary, dolandyrmak meseläni çözmekde üpjün edijiler: elektrik dwigatelleri işletmek we öçürmek, gözegçilik, sazlanma goraýjylar we ş.m. Prinspli elektrik shemalar başga tehniki dokumentasiýanyň üstünde işlemek esas bolup gulluk edýär, meselem birleşdirji shemalar. Şu shemalaryň esasynda montaž geçirilýär, elektriki awtomatiki gurulmalarynyň gowlandyrylmagy we bejerilmegi. Eger shema setiriň sag gapdalyndan okamak üçin ýeňilleşdirilen bolsa onda oňa ýazgynyň düşündirilişini bermeli. Meselem: „Öçürilen dwigatel“.

Shemada awtomatik gurulma sygdyrylan we ýaýradylan ýagdaýda görkezilip biliner. Ýerleşdirilen ýagdaýda awtomatik gurulmanyň düzümi böşegi (meselem: tegek (катушка) we rele baglaýjylar K1) biri-birini golaý şekillendirýärler. Ýaýradylan ýagdaýda aýratyn zynjyrlary has gowy şekillendirmek üçin düzümi böljekleri shemanyň ähli ýerlerine ýaýradyladyr.

Görkezijileriň hiline görä dçzedilýän önümleriň seresapsyzlygy elmydama garşylyksyz işi kabul etmegi mümkin (hasabatsyz düzedilme hem-de hasabatly düzülmä), garşylyksyz işiň ortaky wagty, düzedilmäniň ortaky wagty, ýekelik wagtynyň garşylyk görkezen önümleriň orta sany (garşylyk akymynyň parametri), koeffisientiň taýynlygy. Dolandyryjy sistemalar, düzgün ýaly, düzedijilikli önümler bolýarlar.

III. PROSESLERI DOLANDYRMAGYŇ ESASY DÜŞÜNJELERI

Dolandyrmagyň üsti bilen dolandyryş obýektleri goldamak we gowlandyrmak bolýar. dolandyrmak obýektlerine çylşyrymly buýruklar gelýär, ýagny dolandyryş obýektleriň ýerine ýetirip bilýän funksiýalary. Ol informasiýa apparatyň dolandyryş sistemasyna gelýär we bu informasiýany analizleýär. Soňra dolandyryjy gurluştarapyndan ýerine ýetirilýär.

3.1 Dolandyryjy gurluş

Dolandyryjy gurluş – dinamiki sistema . Dolandyryjy gurluş gelýän informasiýany ýerine ýetirýär. Dolandyryjy gurluşlar (mehanizmler, maşynlar, apparatlar) tehnologik prosesleri saklaýan gurluşdyr. Awtomatlaşdyrmagyň üsti bilen dürli çylşyrymly prosesleri ýeňledýär. – (himiki, uly göwrümlü prosesleri). Awtomatlaşdyrmak prosesleri 3 görnüşe bölünýär: giriş, režimli, çykyş.

Giriş parametrlerine - (içki ýagdaýy) apparata girýän material üpjünçilikler, energetiki üpjünçilikler girýär.

Içki režimli parametrleri – apparatyň içindeki prosesleriň geçiş şerti barada maglumatlary özünde saklaýar.

Çykyş parametrleri – apparatdan çykýan material we energetiki üpjünçiligi häsiýetlendirýär. (Soňky alynýan önümiň düzümini, galyndynyň mukdaryny görkezýär).

Ondan başgada prosesiniň ykdysadyýet görkezijilerini, meselem: soňky önümiň özüne düşýän bahasyny görkezýär.

Mysal: Aýna zawodyna ýörite peçlerde aýna çyg maly işlenilýär. Tötänlikde gazyň möçberi azalýar (daşky päsgel beriji). Peçiniň temperaturasy 500°C – dan 450°C – çenli kemelýär. Kemelýän temperaturany başdaky ýagdaýyna gtmirmeli (ýagny 50°C – galdyrmaly). Şol maksat üçin operator ýa-da mikroprosesor gazyň möçberini köpeldýär.

Dolandyrmak – desgalary (obýekt) dolandyrmak funksiýalarynyň täsirini (действие) bir tarapa ugrukdyrmak (направить) we ony gowlandyrmak diýmekdir.

Signalizasiýanyň aşakdajy görnüşleri bar: tehnologik signalizasiýa we ýagdaý signalizasiýa.

Tehnologik signalizasiýa – duýdyryjy we bozulyjy bolup biler. Duýdyryjy signalizasiýa prosesiniň parametrleriniň gysarmagy barada hyzmat edýän persional duýdurmaga niýetlenen. Ol gysarmalar bozulmazdan (awariýniý) öňki režimiň döremekligini şaýatlandyrýar. Şolar ýaly signallary operator hökman bozulmany gaýtarýan hereket etmeli. Bozulma signalizasiýasy prosesiniň bolup biljek ululygyny ýa-da tehnologiýa sistemanyň haýsy-da bolsa bir apparadynyň bozulşy barada duýdurýar.

3.2. Dolandyryş sistemasy

Dolandyryş obýekti bilen dolandyrylýan sistema özara täsir edip dolandyryş sistemasyny emele getirýärler. Dolandyryş sistemasy ýerli we merkezleşdirilen bolu biler. Şoňa göräde dolandyryşyň hem ýerli we merkezleşdirilen görnüşleri bar. Birinji ýagdaýda dolandyrylýan sistemany dolandyryş obýektiň ýanynda, ikinji-de obýektden daşlykda ýerleşdirilýärler (ýörite jaýda).

Dolandyryş sistemasynyň önünde goýulan mesele (ýylylyk çalyşdyryjynyň çykalgasyndaky suwuklygyň hemişelik t^0 - nda bolmagy) dolandyryşyň maksadydyr. Dolandyryş maksady boýunça ulgamlar stabilizirleşdirilen we optimizleşdirilen bolup bilerler.

Biz tehnologik prosesleri maldarçylyk otagynda mikroklimaty döretmegiň mysalynda seredeliň. Ilki dolandyryjy ululyklardan başlalyň, ýagny mikroklimat diýen düşüňjani görkezýän parametrlerden. Bu parametrlere temperatura – Y_1 , çyglylyk – Y_2 we haýwanlaryň bolýan ýerinde howanyň ýagdaýy – Y_3 , kömürturşy gazyň

konsentrasiýasy – Y_4 (CO_2), ammiak – NH_3 – Y_5 , kükürtli wodorod – Y_6 , howanyň otrisatel ionlary – Y_7 . Şu hemme parametrler otagdaky mikroklimaty häsiýetlendirýär we dolandyryjy ululygyň düzümine girýär. Olar dolandyryjy obýektiň sagynda ýerleşýär. Başga obýektlere dolandyryjy ululyklar başgadyr. Şöhleler üçin – ýagtylyk akymynyň ýyglylygy suw gyzdryjylar üçin – suwuň temperaturasy. Ýönekeý obýektler üçin dolandyryjy ululyklar ýeterlik, çylşyrymly obýektler üçin ýeterlik däl.

Dolandyryjy ululyklar alnanda soň dolandyryjy häsiýetleri kesgitlemeli. Bu soragy tehnologlar we energetikler çözüýär. Berlen temperaturany saklamak üçin gýşda howany ýylatmaly, tomusda bolsa sowatmaly. Biz mysalymyzy gýş wagtlarynda seredeliň. Bu ýagdaýda otagy biz gyzgyn suw bilen ýa-da elektrik energiýa arkaly gyzdymaly. Gyzgyn suw bilen gyzdyrsak dolandyryjy täsir bolup tempertura ýa-da gyzgyn suwuň mukdary bolýar. Elektrik energiýany ulansak elektrogzydriyji ponel hyzmat eder. Bu täsiri X_1 bilen belgiläliň. Berlen çyglygy saklamak üçin çyglyk derejesini azaltmaly ýa-da otagyň çyglylygyny ýokarlandyrmaly. Birinji ýagdaýda wentilýatiýa bilen, ikinji ýagdaýda çygladyjy bilen. Birinji ýagdaýy alsak, onda dolandyryjy täsir bolup howanyň mukdary hyzmat ediler.

Prosesi dolandyrlanda daşgy täsirler içki täsirlere garanda ýygy-ýygdydan obýekte girýär we ädimleýin häsiýeti bar hem-de obýekte girmäkä uly ampletudaly üýtgemä eýe bolup biler.

Prosesiň parametrleri režimler diýip atlandyrylýar (normal tehnologik režim). Obýekt awtomatlaşdyrma taýýarlanma: mehanizimleşdirilen we arakesmesiz işleýär Dolandyryjy gurluşyň döredýän täsiri ampletudasy we ýyglylygy minimalyny üýtgeýjilik häsiýeti bolsa haýal bolmaly. Munuň üçin goşmaça apparatlary oturydýarlar. Dolandyryjy sistema personalyň we awtomatik gurluşyk giň birligine

hemme meseläniň dolandyryjylygyna aýdylýar. Awtomatik gurluş umumy okuw (leksia) N

Awtomatikanyň TAAS-da önümleriniň parametrleri we görkezijileri. Dolandyryş sistemalaryň ygtybarlygy.

3.3. Ygtybarlygyň görkezijileri

Ygtybarlygyň görkezijileri Prosessler bilen çylşyrymly dolandyryş sistemalary giňden girizilme şertlerinde ygtybarlyk meselesi aktualdyr. Talap edilýän wagt aralygynyň dowamynda berlen çäklerde ulanmaklyk görkezijilerini saklap ýa-da önümiň berlen funksiýalary ýerine ýetirmeklik ukybyna ygtybarlyk diýilýär.

Ygtybarlyk görkezijileriniň kesgitlenişi:

1. Işläp gazanmak – T döwrüň dowamynda TO önümiň işiniň dowamlylygy.

2. Sazlyk – T döwürde önümiň iş ukyplylygyny saklamaga ukyby.

3. Bejerişe ýaramlylyk – önümiň häsiýeti: tehniki hyzmat ediş we bejermekligiň ugry bilen döwürmeleriniň we bozulmalaryň ýok edilmegi we tapylmasy, önüni almaklygyň uýgunlaşanlygy.

4. Saklamak – transportirleme we saklama möhletiniň dowamynda önümiň ulanmaklyk görkezijilerini saklamak ukyby.

5. Durma – waka, işe ukyplylygynyň bozulmasy. Doly önümi ulanmak mümkin däl we bölekleyin –önüm öz funksiýalaryny ýarym-ýarty ýerine ýetirip bilýär, bozulmalary saýgarýarlar.

6. Beriklik – çäklendirilen ýagdaýa çenli önümiň iş ukyplylygyny saklamak häsiýeti. Berikligiň görkezijileri gulluk möhleti, resurs bolup durýar.

7. Resurs - çäklendirilen ýagdaýa çenli önüm işläp gazanma.

8. Gulluk möhleti çäklendirilen ýagdaýa çenli ýa-da önümiň hasapdan çykarylmagyna çenli önümi ulanmaklygyny kalendary dowamlylygy.

9. Keoil möhleti – T döwür: öndüriji önüme bolan talaplary ýerine ýetirmegi üpjün edýär we kepillendirýär.

10. Kepilli işläp öndürmek - T önümiň işläp öndürilişi: öndüriji önüme bolan talaplary ýerine ýetirmegi üpjün we kepillendirýär. (ärtiýaçlyk şaýlary ýetirmek).

Awtomatizasiýa sistemalarynyň çylşyrymlaşmagy: elementleriň sanynyň köpelmegi, olaryň ýokary ygtybarlygyny üpjün etmegiň kynlygy.

Ygtybarlyk usullary ygtybarlyk teoriýalarynyň düzgünnamalarynda esaslanýar.

Ygtybarlyk teoriýasy-önümler taslananda, öndürilende we ulanylanda ygtybarlygyny üpjün edýän usullar hakynda ylym. Ol önümleriň bozulmasynyň ýüze çykmagynyň we olaryň iş ukyplylygyny dikeltmeginiň umumy kanunlaryny öwrenýär.

Usullar: matematiki statikasy, ähtimallyk teoriýasy, köpçülikleýin hyzmat ediş teoriýasy, çyzyklaýyn we dinamiki programmirlеме.

Önümler: Dikeldilmeýänler (dikeldilmä sezewar edilmeyänler) we dikeldilýänler (elektron lampalar, rezistorlar).

Dikeldilýän önümler: manometrler, EHM, tehnologik apparatlary we maşynlary bilen dolandyryş sistemalary.

Bozulmanyň ýokary derejiligi, durman işlemek ähtimallygy dikeldilmeýän önümleriň ygtybarlyk görkezijisi bolup durýar.

Ygtybarlygy ýokarlandyrmak usullary

Önümleriň ygtybarlygy olar işläp düzülende we ulanylanda tutulýar. Dolandyryş elektrik shemalaryň köp sanly bozulmalary işläp taýarlamaly işlenmeziniň şowsuz (ters) bolmagy bilen ýüze çykýar.

Shemalaryň ulanylmagy, peýdalanmak döwründe köp gezek barlanmagy, dürli režimlerde olaryň doly barlanmagy maksada laýykdyr. Dolandyryş elektrik shemalaryň ygtybarlygy olarda ulanylýan elementleriň sanynyň ulanmagy bilen peselýär.

Elektrik shemalarynyň ygtybarlygyny beýgeltmek maksady bilen toguň naprýaženiýasyny we tok boýunça elementleriň doly bolmadyk usuly giňden ulanylýar. Taslaýjy önümiň iş şertlerini mehaniki ýüklenmäni, wibrasiýalary, ýylylyk çykmany hasaba alýar.

Önümiň ygtybarlygyny beýgeltmekligiň peýdaly usuly ähtiýaçda goýmak bolýar-ähtimallyk (artykmaç) bölekleri girizmek, bozulmada elementleriň funksiýalaryny ýerine ýetirmekligi dowam etmek.

Ähtiýaçda goýmak az ygtybarly elementlerden ygtybarly shemany näçe işleseň gurmaga ýardam berýär.

Ähtimallyk gurluşlar esasyly hemişelik çatylýarlar. Ähtimallyk gurluşlar esasyly bozulandan soň çatylýarlar (ähtimally çalyşma

IV. FIZIKI-HIMIKI PROSELER ÜÇİN ESASY APPARATLAR

Himiki maşynlary we apparatlary kanagatlandyryan illkinji talaplar – bu has ýokary tilsimatly parametrleriň üpjün edilmegi. Himiki enjamlaryň tilsimatly özgermeleri bilen bilen bir hatarada mehaniki häsiýetleriň talaplaryny kanagatlandyrmaly, şonuň üçin apparatlaryň ýa-da maşynlaryň konstruksiýasy prosesiniň parametrlerine (basyşyna we temperaturasyna), gurşawyň poslama häsiýetlerine, konstruksion materiallaryň häsiýetlerine bagly.

Apparatlaryň konstruirlenişini onuň gurluşyny saýlamak bilen, formasynyň we esasy ölçegleriniň kesgitlenişini bilen başlanýar. Apparatlaryň ölçegleri tilsimatly, massaçalyşma, ýylylyk we gidrawlik hasaplamalaryň kömegi bilen kesgitlenilýär, ýagny olar esasy işçi parametrleri; işçi göwrüm, maşynlaryň işçi elementleriň ölçegleri we beýlekiler.

Apparatlaryň ýa-da maşynyň formasy olaryň tilsimatly ähmiýeti bilen we işçi elementleriň konstruksiýalary bilen kesgitlenilýär.

Apparatlaryň formasyna konstruksion materiallaryň häsiýetleri täsir edýär. Mysal üçin ýylylyk çalyşyjylary konstruirlenende ýylylyk geçirijiligi gowylandyrmak üçin ýylylyk agentiniň tizligini köpeltmeli, bu bolsa apparatlaryň uzynlygynyň ösüşi bilen häsiýetlendirilýär.

Ýylylyk çalyşyjylar köplenç 9 m uzynlyk taýýarlanylýar. Şuňa meňzeş meňzeş meseleler beýleki enjamlary konstruirlenende hem görkezilýär.

Ýokary basşy apparatlar, mysal üçin diametri az we uzynlygy uly edilýär, ýagny diwaryny kiçeltmek üçin. Apparatlaryň ölçegleriniň ulalmagy bilen apparatyň kese kesiginden geçýän akymdar deň ölçegli ýerleşýär. Akym ştuseriniň üsti bilen apparata berilýär, bu apparatyň ölçegi diametri bilen deňeşdirilende uly däl, ýonuň üçin hem merkezinde hem gapdalda ýerleşen ştuseriniň girelgesinde

akymyň deňölçeşsiz hereketi ýüze çykýar. Muny düzetmek üçin has uzynlykly konstruksiýa beýleki biri bilen çalşylýar. Bu görkezilen konstruksiýalaryň gidrawlik hasaplamlaryny talap edýär, ýagny nädogry konstruksiýada akymyň deň ölçeşsiz ýerleşmegini artdyrmak mümkin.

Himiki apparatlar düzgün bolşy ýaly silindrik görnüşde bolýar, ýagny şeýle ýagdaýa basyş astynda işlenende ol amatly we apparatyň berkligini gowy üpjün edýär. Göni burçly apparatlar az ulanylýar. Has giňden ýaýrany wertikal (göni) ýerleşen apparatlar.

Himiýa önümçiliginiň maşynlary we apparatlary kyn şertlerde işleýär, ýokary temperaturanyň we poslamanyň we zäherli, ýanyjy hem-de partlama howply naddalaryň täsirinde işleýär, şonuň üçin olaryň hasaplamlarynda umumy maşyn gurluşyga garanda has ýokary berklikde ätiýaç üçin şaýlar ulanylýar. Birnäçe ýagdaýlarda esasy faktor – konstruksiýanyň gatlylygy. Mysal üçin kislota çydamly emaldan apparatlar.

Apparatlaryň hyzmat ediş möhleti 10-12 ýyla çenli. Eger-de önümçilikde poslama bolmasa onda apparat has uzak hyzmat edýär. Eger-de önümçilikde poslmanyň täsiri güýçli bolsa we ýokary temperaturada işlenilse onda apparat az hyzmat edýär. Apparaturalaryň köp wagtlaýynlygy we ygtybarlylygy materiallaryň peýdalanylşyna görä ýokarlanýar. Apparatyň korpusy beýleki içki gurluşlaryna garanda uzak hyzmat edýär.

Häzirki wagtda dürli bölekli we detally konstruksion materiallar saýlanylýar, ýagny olaryň hyzmat ediş möhleti birmeňzeş bolar ýaly.

Iň esasy faktor – enjamyň tygşytlylygy. Enjamlaryň bahasy taýýarlanylмага materiala bolan çykdajylara bagly.

Ýokary nikelli kislota çydamly splawlar ýa-da titan ulanylanda konstruksion materiallaryň bahasy ýokary. Şonuň üçin gymmat we seýrek metallaryň hem-de splawlaryň harçlansyny peseltmek üçin olaryň ýerine metal däl poslama garşy örtükli uglerodly palat bilen çalşyrylýar.

Taýýarlanylmanyň bahasyny peseltmek üçin has az zähmet talap edijiligi bolmaly. Taýýarlamagyň bahasynyň kriteriýalarynyň biri standartlaşdyrmak koefisienti, bir önümde standart bölekleriň we detallaryň udel agramy;

$$R=(E_1+E_2+E_3) / E \quad (1)$$

Bu ýerde, E_1 , E_2 , E_3 – Standart bölekleriň we detallaryň, satyn alynýan detallaryň massasy, E – önümiň umumy massasy. Standartlaşdyrmagyň koefisientiniň köpelmegi bilen guýlup ýasalan we süýlup (çekişlenip) ýasalan önümler has arzan kebsirlenen önümlere çalşylýar.

Konstruksion materiallar gurşawyň temperaturasyna, basyşyna we poslama täsirene baglylykda saýlanylýar. Şeýle hem materiallaryň bahasyny we tilsimatly häsiýetlerini, berlen görnüşde ondan ýönekeý taýýarlamaklygy göz önünde tutmaly.

Suratda şol bir konstruktiv elementler, dürli materiallardan taýýarlanylýan we bir – birinden tapawutly.

Häzirki wagtda uglerodly we legirli polatdan apparatlar ulanylýar we ýokary mehaniki häsiýeti bolan 15K; 18K; 20K polat ulanylýar. Soňky wagtlarda 09Г2С, 16ГС uglerodly we margens bilen legirli polat ulanylýar (metala başga metal goşulan).

Uglerodly polat ýönekeý hili bolup 5H/mm² gaplar we apparatlar üçin ulanylýar. Uglerodly polat gaýnaýan, rahat we ýarym rahat görnüşlere bölünýär. Gaýnaýan poladyň düzüminde zyýanly maddalar bolup onuň hili pes.

Uglerodly poladyň mehaniki häsiýeti pes temperaturada peselýär. Ýönekeý hilli uglerodly polat (-20⁰C), margensli polat (-70⁰C) çenli we has pes temperaturada hromnikelli polat ulanylýar.

Ýokary temperaturada has legirli polat we splawlar ulanylýar. Olar häsiýetlerine görä şu aşakdakylara bölünýär:

1) poslama durnukly (poslamaýan) polada, ýagny ol elektrik himiki we himiki poslama garşy, durnukly bolan;

2) gyzgyna durnukly, ýagny 550⁰C- dan ýokary temperaturada gaz bilen poslama garşy durnukly bolan;

3) gyzgyna çydamly polat we splawlar, ýokary temperaturada işlemäge ukyply bolan.

Şol bir markaly polat bir wagtda hem poslama durnukly, hem gyzgyna çydamly we hem gyzgyna durnukly bolup bilýär.

15X5M poladyň düzüminde göterimde legirli elementler bar, 600°C temperatura çenli ýokary berkligini saklaýar, ýagny gyzgyna çydamly. Has ýokary temperaturda düzüminde köp nikel bolan polat ulanylýar. Ýokary legirli polatdan has giňden ýaýarany 12X18H10T we 08X18H10T. Bu polatlar -253 den t 600°C çenli temperaturada ulanylýar, Basyşyň ýok ýerinde -700°C çenli.

Poslama has durnukly hromnikel-molidden polat 10X12H13M2T we 10X12H13M3T ulanylýar.

15X25T hromly polat ýylyyga çdamly we hromnikel bilen deňeşdirilende has arzan emma erbet kebşirlenýär, şonuň üçin kebşirli tikinleriň ýörite işlenilmegini talap edýär. Şonuň üçin olar basyşsyz işleýän apparatlar üçin ulanylýar. 03XH28MDT splaw kükürt kislotasynda we poslama gurşawynda has durnukly M70MF Nikel-molibden splaw dürli aggressiw gurşawda durnukly we şol sanda gyzgyn duz kislotasynda ýagny himiki maşyn gurluşykda has gymmat material hasaplanylýar.

Gaplar we apparatlar kebşirlenende sepleşdirilen tikinler edilýär. Burç tikinleri birleşdirilmesi flansler turba gözenekleri kebşirlenende ýerine ýetirilýär.

Gorizonta apparatlarda dikleýin tikinler (sepleşen ýeri) korpusyň aşaky böleginde bolmaly däl, olr azyndan 100 mm bolmaly (sur). Kebşirlenen tikinleri kesmek bolmaýar.

3. Himiýa senagatynda mis, alýuminiý, gurşun, nikel, titan we splawlar ýaly reňkli metallar giňden ulanylýar.

Mis. Ondan ýylylyk çalşygy, göwrümlü apparatlar, rektifikasiýa sütüni taýýarlanylýar. M2 we M3 markaly düzüminde 99,7 we 99,5% arassa mis bolan mis himiýa apparaturasy üçin ulanylýar. Misli apparatlar 250° C çenli

temperaturada himiýa, azyk we farmasentika senagatlarynda ulanylýar. Pes temperaturada misiň berkligi artýar, şonuň üçin ol gymmat bahaly konstruksion material hasaplanylýar. Elektrik dugaly we gaz bilen kebşirlenilýär.

Alýuminiý apparatura. Ol azot, fosfor we organiki kislotalaryň önümçiliginde ulanylýar. Alýuminiý apparatlar üçin temperatura 200⁰ C. Himiýa senagatynda AD0, AD1 markaly alýuminiý ulanylýar. Elektrik dugaly ýa-da gaz bilen apparatlaýyň bölekleri kebşirlenilýär. Kebşirlenen ýerler hökman bir galyňlykda bolmaly. Alýuminiden rezerwuarlar, sütünler, ýylylyk çalşyjylar, reaksiýa apparatlar taýýarlanylýar.

Gurşun. Aýratyn önümleri taýýarlamak üçin ulanylýar (zmeýewikler, termometrleriň gilzalary (turba görnüşleri)). Gurşun ähli aýratyn gurşawa durnukly, şol sanda kükrt kislotasyna. Häzirki wagtda onuň mehaniki berkliginiň pesligi we bahasynyň gymmatlygy sebäpli az peýdalanylýar.

Nikel. Onuň oňat metal guýylyk häsiýeti bar we aňsat galyplanýar. Ony nikel elektrody bilen atmosferada inert gazyna kebşirlenilýär. Nikel apparaturalary organiki kislotalar gaýtadan işlenende ulanylýar. Nikel örän seýrek material material we himiýa apparaturasy üçin konstruksion material hökmünde az ulanylýar.

Titan. Titan dürli konsentraziýaly azot kislotasynda, kükrt kislotasynda we çyg hloro örän durnukly. Titan galyplanýar we kebşirlenýär. Ondan göwrümli, sütünli we ýylylyk çalşyjyly apparatlar, filtler, sentrifuga, nasoslar, turbageçirijili armaturalar taýýarlanylýar. BT-1-0 markaly tehniki titan giňden ulanylýar.

Häzirki wagtda 4200 titan splawlary we 4201 titan moliden splawlar esaslanan. Bu splawlaryň örän ýokary poslama durnuklylygy, dürli konsentraziýaly kükrt kislotasyna durnuklylygy bilen tapawutlanýar.

4.1. Himiki apparatlarda we maşynlarda howpsyzlyk tehnikasyna bolan esasy talaplar

Enjamlaryň ähli görnüşlerine başda barlag lar geçirilýär. Şunlukda metallaryň we kebşirli tikinleriň ýetmezçilikleri ýüze çykýar, ýagny materialyň çyzygynyň talaplaryna laýyklygy barlanylýar.

Gidrawliki barlaglar himiýa we nebit senagatynda giňden ulanylýar. Basyş astynda işleýän, şeýle hem basyşsyz işleýän birnäçe apparatlarwe gaplar barlanylýar. Basyşlaryň nusgalyk ulylyklary aşakdaky jedwelde görkezilen.

Hasaply basyş H/mm² (kg güýç / sm²)	Gidrawliki barlagyň nusgalyk basyşy
0,07÷ 0,5 (0,7 ÷ 5kg güýç / sm ²)	1,5 p [σ] 20 ⁰ / [σ] t, azyndan 0,2 (2 kg güýç/sm ²
0,5 (5 kg güýç / sm ²) we ondan ýokary	1.25p [σ] 20 ⁰ / [σ] t, azyndan pt 0,3 (3 kg güýç / sm ²) azyndan 0,2 (2 kg güýç / sm ²) azyndan pt 0,03 (0,3 kg güýç/sm ²) **
Wakuum Azyndan 0,07(0,7 kg güýç/ sm ²) Atmosferaly	30m ³ göwrüme çenli apparatlar üçin azyndan p+0,01 (0,1 kg güýç / sm ²) ***, 30m ³ göwrümden ýokary – p+0,05 (0,5 kg güýç / sm ²)

Bu ýerde:

* [σ] 20⁰ - 20⁰C-da rugsat edilýän naprýaženiýe;

[σ] t – işçi temperaturada rugsat edilýän naprýaženiýe;

** - uçujy, ýangyna we partlama howply maddalar;

*** - uly bolmadyk göwrümlü apparatlar üçin.

Bu jedwelde nusgalyk basyş 200-400⁰C çenli.

Gidrawliki barlagda apparata suw bilen doldurylýar we 10 ÷ 60 minudyň dowamynda nusgalyk basyş döredilýär

(diwaryň galyňlylygyna baglylykda).soňra işçi basyşa çenli peseldilýär. Diwaryna seredilýär we kebşirli tikiňleri çekiç bilen urlup görülýär. Eger-de manometr boýunça basyş peselmese, suw dammasa ýa-da kebşirli tikiňlerde we flanesli birleşmelerde çyg bolmasa onda apparat barlagyndan geçen hasaplanylýar. Barlag geçenden soň suwy doly aýyrmaly.

Pnewmatik barlaglar. Bu barlag suwuň agramyna bagly bolýar, eger-de onuň güýji köp bolsa onda apparaty gidrawlik barlagdan geçirip bolmaýar. Gidrawlik barlaga garanda pnewmatik barlag hyzmat edýän işgär üçin howplydyr. Şonuň üçin pnewmatik barlagda seresaplyk çäreleri geçirilýär, ýagny: wentiller, monometr howpsyz ýere çykarylýar, şol ýerde hyzmat hyzmat edýän işçi barlag geçirýär.

Kebşirli tikiňlere keresin çalmak. Bu barlagyň ýörite usuly bolup agzy berk ýapylar ýaly talapalarda ulanylýar. Başga bir tarapdan tikiňe hek çalynýar. Tikiňde ýetmezçilik bolanda 20-40 minutdan çalynan ýerinde tegmil emele gelýär.

Freon bilen barlamak usuly kebşirli tikiňleriň we flanesli birleşmeleriň has berk däl ýagdaýynda ýüze çykýar. unuň üçin apparat howanyň we freonyň garyndysy (10% freon) bilen doldurylýar, işçi basyşa çenli onuň basyşy ýokarlandyrylýar we kebşirli tikiňleri barlanylýar hem-de freonyň akýanlygyny ýa-da akmaýanlygyny kesgitleýän ýörüte indikatorlar bilen barlanylýar.

Kebşirli tikiňler – bu apparatyň we gaplaryň iň jogapkärli ýerlei. Şonuň üçin olary barlamak hökmany. 26-29II pudak standartlaryna laýyklykda gabyň we apparatyň işçi parametrlrine baglylykda 4-topara bölünýär. Her bir toparda kebşirli tikiňleriň hiline edilýän talaplaryň derejesine garalýar.

Apparatlaryň daşky görnüşine seredilenden soň kebşirli tikiňleri ultra ses defektoskop ýa-da rentgen, gamma şöhleleri we mehaniki barlagdan geçirilýär.

Toparlar	Gaplaryň we apparatlaryň parametrleri we olaryň ähmiýet	Kebsirli tikiňleriň barlag göwrümi %
I.	A). 0,07 H/mm ² (0,7 kg güýç / sm ²) ýokary basyşda partlama howply we tiz täsir edýän zäherli maddalary işläp taýýarlamak, saklamak we daşamak üçin	100
	B). 5H/mm ² ýokary basyşda ýa-da 200°C – dan ýokary diwaryň temperaturasynda gaplar we apparatlar üçin	100
II.	1,6-5,0H/mm ² basyşda we -40 den +200°C temperaturada gaplar we apparatlar üçin	50
III.	0,07- 16 H/mm ² , -40 den +200°C çenli temperaturada gaplar we apparatlar üçin	25
IV.	A) 0,07 H/mm ² ýokary basyşda partlama howply we zäherli maddalar üçin hem-de 5 mm sim. süt. pes wakuum basyşda -40°C dan ýokary temperaturada gaplar we apparatlar üçin	25
	B) Ýokardaky parametrlerde işleýän, emma partlama howpsyz hem-de zähersiz maddalar üçin gaplar we apparatlar	15

Mehaniki bölekleri olar ýygndan soň barlanylýar. Ähli herketli birleşmeler, düzgün bolşy ýaly elde erkin aýlanmaly. Bu garalan barlaglaryň ähli usullary şeýle hem konstruksiýa materiallary bolan talaplar apparaturalaryň howpsuz peýdalanylyşyny üpjün edýär.

Elektrik howpsyz we statiki elektrikden goramak meselesiniň ähmiýeti uly, ýagny olar köplenç ýangyň we partlamanyň döremegine sebäp bolýar, şonuň üçin maşynlaryň we apparatlaryň konstruksiýasynda olara garşy çäreler garalan. Mysal üçin organiki suwuklyklaryň dökülmegi statiki elektrik turbasynyň akymynda ýygnamagynyň önüni almak üçin gabyň düýbüne çenli doldurylýar. Bu ýerde partlamanyň esasy sebäbi uçgunlar, ol polat we titan bölekleriň esasynda ýüze çykýar, şonuň üçin partlama howply maddalar bilen

işlenende urulýan bölekleriň birini misden ýa-da bronzadan edilmeli, ýagny olar uçgun döretmeýän materiallar hasaplanylýar.

Himiki enjamlary konstruksiýalary boýunça dürli-dürlidir. Soňky wgtlarda apparatlaryň we maşynlaryň işleýiş şertlerinde olaryň standartlaşdyrylyşy barada uly işler geçirilen. Mysal üçin ýylylyk çalyşyjy apparatlar, gorizonta rezewuarlar, sentrifugalar, guradyjylar we beýleki maşynlar we apparatlar standartlaşdyrylan.

Himiýa maşynlarynyň we apparatlaryň köp bölegi spetiki işleýiş şertleri standart däl, emma olardan birmeňzeş bölekleriň we detallaryň köp bolmadyk sany taýýarlanylýar: düýbi, flanesler we beýlekiler.

Bu standartlar we adaty elementlerden apparatlary konstruirlemäge mümkinçilik berýär.

Apparatlaryň we maşynlaryň esasy ölçeglerini kesgitleýän standartlar.

TDS 9617-93 “Gaplar we apparatlar. Diametrleriň hatary” ýagny polatdan we reňkli metallardan ýasalan apparatlaryň diametrleri 400 mm diametri bolan polat apparatlar üçin daşky diametr alynýar, ýagny olar tikinsiz turbalardan ýasalýar.

Standartsyz bölekleriň we detallaryň mätäç bolunan ýagdaýynda ulanylýar we olara tehniki esaslanmalar talap edilýär.

4.2. Himiýa maşynlaryň we apparatlaryň esasy bölekleriniň we detallarynyň esasy bölekleriniň we detallarynyň konstruirlenmegi

Mehaniki hasaplamalaryň birnji tapgyry bu güýç agramynyň kesgitleniş. Köp gaplar we apparatlar wakuum astynda işlenende daşky (atmosfera) ýa-da içki basyş bilen täsir edilen bolýar. Suwuklyk guýlan beýik apparatlarda gaz basyşy

bilen bilelikde suwuklygyň sütüniniň gidrostiki basyşyny göz önünde tutmaly, ýagny ol suwuklyk apparatyň ahyrky nokadyna ýetýär. Açyk meýdanda gurlan uly ölçegli apparatlar ýeliň agramynyň täsirinde hasaplanylýar. Ýer tutreýän raýonlarda agyr enjamlaryň, aýratyn hem sütünleriň seýsmiki agramynyň täsirini barlamaly. apparat bilen baglansykly turba geçirijileriň temperaturalaryny göz önünde tutmaly. Sebäbi köplenç temperaturaly naprýaženiýa apparatlaryň bozulmagyna sebäp bolýar.

Apparat bir wagtyň özünde güýçleriň birnäçe görnüşleri täsir edýär, ol bolsa hasaplamalry kynlaşdyrýar. agramlaryň in erbet wariantlarynda güöçleriň täsiri kesgitlenilýär. Mysal üçin has köp temperaturaly naprýaženiýa režimiň göýberilmeginde has köp agyrlyk güýjüni berýär – ýagny apparatyň gidrawlik balagynda bolup bilýär.

Tehnikda aýlanýan gabykdan ybarat bolan gaplar giňden ulanylýar. Ýönekeý gabyklaryň diwarynyň naprýaženiýesi; halkaly we meridionally naprýaženiýe.

1). Ahyry gapak bilen ýapylan silindr üçin

$\sigma_n = pR/S$ – halkaly naprýaženiýe

$\sigma_m = pR/(2S)$ – meridional (okly) naprýaženiýe

P - ýagtylyk edýän basyş;

R- Silindiriň ortaça radiusy

S – diwaryň galyňlygy

(töwerege galtaşýan nokat boýunça täsir edýän güýçlere halkaly naprýaženiýe diýilýär.

Formuladan görnüşi ýaly silindrik gabakda halkaly naprýaženiýe diýilýär.

Meridiana galtaşýan nokat boýunça täsir edýän güýçlere meridionala garanda 2 esse köp. Suwuklyk bilen doldurylan wertikal silindrik gap üçin gidrostastik basyş $p = h\lambda$.

h – suwuklygyň diwarynyň beýikligi,

λ – Suwuklygyň udel agramy

Bu basyşyň täsir etmeginde gabyň diwarynda halkaly naprýaženiýe döreýär.

$$\sigma h = h \lambda R/S$$

2). Sfera üçin:

$$\sigma m = \sigma n = pR (2S)$$

3). Konusly gabaklar üçin

$$\sigma k = pr / (S \cos \alpha)$$

$$\sigma m = pr (2 S \cos \alpha)$$

bu ýerde

r – naprýaženiýe kesgitlenilýär nokatda halkanyň radiusy

α – ok we emele gelýän konusyň aralygyndaky burç $r = D/2$

Bu formulalar obeçaýkalary we gaplaryň hem-de apparatlaryň düýbünü hasaplamak üçin hyzmat edýär.

2). Düzgün bolşy ýaly gaplaryň we apparatlaryň hasaplamalarynyň dogry bolmagy üçin ähli formulalar S galyňlygy hasaplamaly. Diwaryň galyňlygy kesgitlenende hasaplama basyşy we naprýaženiýäň σ ýerine rugsat berilýän naprýaženiýe $[\sigma]$ ulanylýar.

Basyş we temperatura tilsimatly prosesin gowy geçmeginde ýüze çykyan agdyklyk edýän basyş işçi basyş diýip hasaplanylýar.

Suwuklyk bilen doldurylan apparatlar üçin gidrostatiki basyşyň hasaplamasy alynýar. Basyşsyz apparatlar üçin, ýagny partlama howply we güýçli zäherli önümler bilen uçujy organiki maddalar bilen işlenilýän apparatlar üçin basyş $0,1 \div 0,2 \text{ N/mm}^2$ da alynýar.

Temperatura hasaplama formula degiöli däl, emma konstruktion materiallaryň häsiýetnamasyny kesgitlemek üçin hökman temperaturany bilmeli. Diwaryň temperaturasy ýylylyk hasaplama bilen kesgitlenilýär, ýa-da diwar bilen galtaşýan gurşawyň deň temperaturasy alynýar. İçinde suwuklyk, gyrgyz gaz, elektrik gyzdyryjy bolan gabyň diwary gyzdyrylanda diwaryň temperaturasy apparatda 50°C -dan ýokary we azyndan 250°C temperatura alynýar.

Rugsat edilýän naprýaženiýe. Materialyň berkligini we ygtybarlylygyny üpjün etmek üçin hasaplamada rugsat edilýän naprýaženiýany dogry saýlamak hökmany. Rugsat berilýän naprýaženiýe materialyň mehaniki häsiýetine, işçi temperatura, apparatyň işleýiş şertine bagly.

Apparatyň işleýiş şerti TDS 26-01-102-93 boýunça düzediş koefisienti η göz önünde tutulýar. Düzediş koefisienti rugsat edilýän naprýaženiýe bilen hasaplanylýar:

$$[\sigma] = \eta \sigma;$$

Kebşirli tikiniň berklik koefisienti. Kebşirli gaplar we apparatlar hasaplananda kebşirli tikinleriň berklik koefisienti ϕ şu aşakdaky bahalaradan ybarat.

A. Polat gaplar we apparatlar üçin (TDS 26-291-94). Awtomatik kebşirlenen tikinler üçin -1,00.El bilen kebşirlenen, bir taraplaýyn sepli birleşmeler üçin -0,95.

B. Titan gaplary we apparatlar üçin (TST 26-01-279-94)

Awtomatiki kebşirlenende iki taraplaýyn sepli birleşmeler üçin – 0,95

El bilen we awtomatiki kebşirleme üçin – 0,9.

Poslama täsiri. Korrodirlenýän agentleriň täsirinde diwaryň galyňlygy hasaplananda birnäçe uly bolmaly, ýagny poslamanyň täsirini göz öýünde tutmaly, ol wagtyň geçmegi bilen diwary ýukaldýar. Poslamany azaltmak ululygy apparatyň hyzmat ediş mşhletine π poslama tizliginiň v köpeltmek hasylyna deňdir.

$$c = v\pi$$

Poslama tizligi sprawoçnilardan ýa-da laboratoriýa barlagdan alynýar. Has güýçli poslamada apparatyň diwarynyň poslama garşy örtük bilen goramaly ýa-da başga bir poslama durnukly konstruksiýa material bilen çalyşmaly.

Iki gatlakly polatdan apparatlar üçin diňe metalyň esasy bölegi hasaplanylýar.

Polat apparatlaryň obeçaýkalary we düýbi 10 N/mm^2 dan köp bolmadyk basyşda TDS 14249 – 94 boýunça hasaplanylýar.

600 mm çenli diametrli kebşirli silindr görnüşli obeçaýkalar bir meridional tikin bilen taýýarlanylýar. Uly diametrli obeçaýkalarda birnäçe tikin edilýär.

10 N/mm^2 – çenli basyşda obeçaýkalaryň diwaryň galyňlygy:

$$S = pD / (2\phi[\sigma] - p) + C + C_1;$$

bu ýerde p -basyş, N/mm^2

D -içki diametr, mm

C -poslama goşmaça, m

C_1 -konstruktiv goşmaça, mm

$[\sigma]$ -rugsat berilýän naprýaženiýe, N/mm^2

ϕ – kebşirli tikiniň berklik koefisenti.

Diwaryň galyňlygy listiň standart galyňlygyna golaý alynýar. Diwaryň galyňlygy 3 % köp bolmadyk hasaplamadan alynýar

Apparatyň diwarynyň galyňlygy we gatylyk şerti, kebşirleme amatlylygy azyndan 3 mm bolmaly.

Daşky basyşda wakuumly apparatlar, kopuslar we dürli içki desgalar (bugardyjy desgalaryň gyzdýryjy kameralary we ş.m.). Şunlukda diwarda gysyjy naprýaženiýeemele gelýär. Daşky basyşda birleşýän apparatlaryň diwarynyň galyňlygy içki basyşly apparatlaryň berklik formulasy bilen hasaplanylýar. Kebşirli tikiniň berklik koefisenti bu ýagdaýda $\phi = 1$ deň diýip alynýar. Içki basyşly apparatlar üçin berkligini hasaplamak üçin 1 – hasaplama ýeterlik däl. Şonuň üçin olaryň gabygynyň durnuklylygyny barlamaly. Içki basyşdaky ýuka diwarly gabaklar özünüň ilki başdaky görnüşini ýitirýär. Basyş bolsa deformirlenip, ýagny formasy üýtgeýär, muňa kritiki basyş diýilýär. Kritiki basyş bilen gabat gelýän naprýaženiýä kritiki naprýaženiýe diýilýär. $\sigma_{kr} = P_{kr} d / (2S)$

4.3. Apparatyň düýbi we gapagy

Gaplar we apparatlar üçin ýarymşar, elliptik, konus, tabak we tekiz düýbi, gabagy bolýar. Apparatlaryň sfera görnüşlidüýbi örän amatly, ýagny sfera gabakda maýyşgak napýaženiýe ýüze çykmaýar. Ýarym şar görnüşli düýbi aýratyn galyplaýjy elementlerden kebşirlenilýär. Sfera görnüşli düýbün diwarynyň galyňlygy, içki basyş bilen ýüklenen;

$$S = pD / (4 [\sigma] \varphi - p) + C + C_1$$

Bu ýerde

P – agdyklyk edýän basyş, N/mm²;

D – düýbün içki diametri, mm;

[σ] – Rugsat berilýän naprýaženiýe, N/mm²;

φ – kebşirli tikiniň berklik koefisienti;

C – poslama goşant, mm;

C₁ – Konstruktiw goşant, mm.

Apparatyň elliptik dçýbi: Elliptik düýbün, aýlanan ellipsoid görnüşli bolup ol basyş astyndaky apparatlar üçin giňden ulanylýar.

Düýbün elliptik böleginiň beýikliginiň diametrine bolan gatnaşygy $H/D = 0,25$ deň. Şeýle hem misden, alýuminden, titandan, winiplastdan elliptiki düýplere TDS ler bolýar. Elliptiki düýbün diwarynyň galyňlygy içki basyş bilen ýüklenýär.

$$S = pR / (2 [\sigma] \varphi - 0,5p) + C + C_1$$

bu ýerde $R = D^2 / (4M)$ – düýbün ýokarsyndaky erginiň radiusy.

Standart düýpler üçin $R = D$.

Apparatyň konus görnüşli düýbi. Bu üç ýagdaýda ulanylýar, ýagny haçanda bir diametrli silindr görnüşli ölekden beýleki bir diametrli silindr görnüşli bölege we dökülýän materiallar işlenende wertikal apparatlarda ulanylýar. apparatlar konus görnüşli düýbi bu materiallary aýyrmakda ýeňilleşdirýär. $2\alpha = 60$ we 90^0 burçly konus görnüşli düýbi giňden ýaýaran, şeýle hem düýbi $2\alpha = 120$ we 140^0 .

Konus görnüşli düýbi ýerli naprýaženiýäni peseltmek üçin ulanylýar. Onuň radiusy $r = 0,15D$.

Flanes (turbalaryň biri-birine birleşýän bölegi). Bu apparatlaryň we turbageçirijileriň sökülýän birleşmeleri giňden ýaýaran. Olar apparatlaryň aýry böleklerini birleşdirmek üçin hyzmat edýär.

Berkidijili tekiz üsti bolan flanesleriň konstruksiýasy ýönekeý, köplenç flanesleriň üsti üçburçlyk kesimde kesilýär.

Has ygtybarly birleşme bu “şip-paz” ýagny ol has ýokary temperaturada zäherli maddalar we wakuumda işlenende ulanylýar.

Zähersiz az agressiw gurşaw üçin, basyşy $0,1\text{N/mm}^2$ deň ýagdaýda oýly birleşme ulanylýar. Bu berkidiji lýuklarda ulanylýar.

Nebiti gaýtadan işleýän senagatlarda süri metal goýygy ulanylýar. Olar 16 N/mm^2 çenli basyşda taýýarlanylýar.

Konstruksiýasy we birleşdiriş usullary boýunça flanesler indiki görnüşlerden ybarat; tekiz kebşirli, galyňlygy we esaslandyryjy.

Flanesleriň bu görnüşleriniň her biriniň dürli konstruktiv modifikasiýasy bolýar. Konstruksiýasy boýunça has ýönekeý tekizflaneslar. Olar reňkli metallar we plastmassalardan ýasalyp apparatlar üçin seýrek ulanylýar.

Flansyň kebşirlenşiniň has giňden ýaýran görnüşleri (b) – boltly tegelegiň diametriniň birnäçe peselmegine getirýär. Tekiz flanesleriň esasy ýetmezçilikleri pes gatylygy.

Galyň flanesler aýnadan, keramikadan we plastmassadan ýasalan apparatlardan ybarat.

Konstruirlenende flanesleriň inini kiçeldilmegini talap edilýär. Standart flanesler iki topara bölünýär; turbalary we turba geçiriji armaturlary birleşdirmek üçin we apparaturanyň böleklerini birleşdirmek üçin. Turbalar we turbageçiriji armaturlar üçin flanesleriň ölçegi uly bolýar, sebäbi armatur

flaneslerini konstruirllemek üçin başlangyç berlenleri hökmünde has galyň diarly turbalar ulanylýar.

Flanesli birleşmeler düzgün bolşy ýaly has ygtybarly, ýönekeý taýýarlanan tegelek görnüşde. Emma kä ýagdaýlarda kwadrat ýa-da göni burçly patrubka görnüşde flanes birleşmeleri ulanylýar. Olary peýdalanmak amatly däl. Şonuň üçin olar hemme wagt ulanylanok.

Emalirlenen apparatlar üçin flanesleri kiçi ölçegde ýasalýar, ýagny emal ýakylanda temperaturaly režimi gowylandyrmak we massany azaltmak üçin şeýle flanesleriň ölçeglerini maksimal kiçeltmek üçin skoblar ulanylýar. Ol ýerde basyş $0,5 \div 0,6 \text{ N/mm}^2$ deň.

Turbageçirijileri birleşdirmek üçin gurluşlar; ştuser, bobyşka we garalýan penjire. Ştuser – turbanyň we flanesiň gysga bölegi. onuň minimal uzynlygy flanesli birleşmeleri ýygnamakda boltlaryň amatly gurnalmagy üçin minimal uzynlygy bolmaly. Apparatlary termoizolýasiýadan goralan ýagdaýlarynda uzyn edilýär. Kiçi ölçegli ştuserli uly apparatlary gurnamakda ulanmak bolmaýar, sebäbi düwürmegi ahmal. Kiçi ştuserler gurnalanda uzyn bolmaly, olaryň gapyrgalaryny berkitmek üçin.

Ştuser apparatda şu aşakdaky wariantlarda kebşirlenilýär. Bularyň içinden has giňden ýaýrany I-nji standart warianty. II-nji wariantyhaçanda apparatyň içinde hiç hili bölekler päsgel bermän ýagdaýynda ulanylýar. III-nji warianty çylşyrymly we käwagt ulanylýar, esasan emalirlenen apparatlarad ulanylýar.

Bobyşkalar - apparatyň korpusyna sepleşdirilen flaneslerden ybarat. Turbageçirijler bobyşka şpilkalaryň kömegi bilen birikdirilýär. Bu bolsa olaryň ýetmezçiligi, sebäbi şpilkalar döwüründe olary aýrmak kyn bolýar. Bobyşkalar salnikler, barlag-ölçeg gurallar we beýleki ýagdaýda ulanylýar. Käwagtlar mehaniki berk däl materially apparatlarda ştuserler bobyşkalar bilen çaşyrylýar. Bobyşkalar uglerodly polatdan

ýasalýar Misli we alýuminli apparatlarda reňkli materiallar bilen goralan polat babyşkalar ulanylýar.

Garalýan penjire. Olar apparatyň berkligine gözegçilik etmek üçin gurnalýar. Bobyşkalarda penjireleri gurnamak has giňden ýaýaran. Köplenç apparatlarad 2 – sany penjire ýerleşdirilýär we olaryň birinde ýagtylandyryjy goýulýar. Garalýan penjiräniň diametri 50÷150mm Garalýan penjiräniň esasy bölegi - aýna. Garalýan aýnalarda galyň * 0,6 N/mm² çenli basyşa we 150⁰ temperatura çydamly illýuminatorly aýna ulanylýar. Ýokary temperaturada garalýan aýnalary ýylylyga çydamly aýnany saýlamak kynçylygy sebäpli apparatlarda gurnamak kyn düşýär. Eger-de iş wagty aýnanyň üsti hapalansa aýnalary ýuwmak üçin patrübkalalar goýulýar, ýagny ol suw berip durulýar. Suwuklygyň derejesine garamak üçin ölçeg aýnalar goýulýar.

V. ÝYLYLYK ÇALYŞYJY APPARATLAR WE GURLUŞLAR

Himiýa tilsimatynda ýylylyk çalyşyjy enjamlar esasy udel agramy eýeleýär. Ýylylyk çalyşyjylar bilen bir bahalarda özbaşdak apparatlardan ybarat bolan ýylylyk çalyşyjy elementlerden ybarat. Ýylylyk çalyşyjylar dürli gurşawda işleýär: poslama, zäherli we ýokary süýgeşikli önümler. Olar 1000⁰C temperaturada çenli we 200 N/mm² basyşa çenli ulanylýar. Ýylylyk çalyşyjylaryň tilsimatly ähmiýetleri önümiň üýtgemesiz agregat ýagdaýynyň ýylylyk çalyşyjy prosesi üçin kondansatorlar, bugardyjylar we reaksiýa apparatlar intensiw ýylylyk çalyşyjylar bilen amala aşyrylýar.

Ýylylyk çalyşyjylarda ýylylyk görterijileriň garşylykly hereketleri üpjün etmeli. Suratda ýylylyk çalyşyjylaryň esasy görnüşleri görkezilen. Ýylylyk çalyşyjylar turbaly w turbasyz ýylylyk çalyşyjylara bölünýär. Turbaly ýylylyk çalyşyjylaryň taýýarlanylşy ýönekeý, ýylylyk çalyşyjylaryň beýleki görnüşleri bilen deňeşdirilende zäherli önümler bilen işlenende ygtybarlylygy uly.

Häzirki wagtda ýylylyk çalyşyjylaryň dürlli görnüşleri tapawutlanýar, ýagny olar plastinaly, spirally ýylylyk çalyşyjylar. Ýylylyk çalyşyjy apparatlary taýýarlamak üçin ähli ýylylyk geçiriji materiallar taýýarlanylýar. Polat ýylylyk çalyşyjylar, misden, latundan, alýuminden we titandan ýasalan ähli ýylylyk çalyşyjylar giňden ulanylýar, şeýle hem gurşundan ýasalan zmeýewik käwagt ulanylýar. Metal däl materiallardan grafit giňden ulanylýar. aýna we plastmassalaryň birnäçe görnüşleri az ulanylýar. poslama gurşawda işlenende emalirlenen ýylylyk çalyşyjylar ulanylýar.

Turba gabykly ýylylyk çalyşyjylar häzirki wagtda giňden ulanylýar we ähli ýylylyk çalyşyjy apparatlaryň 80% - ni tutýar. Olaryň esasy bölegi turbaly gözeneklerde birikdirilen turbalaryň toplумы. Turba gabykly ýylylyk çalyşyjylaryň esasy aýratynlyklary tilsimat taýýarlygy gowy, ýetmezçiligi –

spirally we plastinkaly ýylylyk çalşyjylara garanda metallar köp harçlanýar.

Turba gabykly ýylylyk çalşyjylar $6,4 \text{ n/mm}^2$ basyşa çenli we $400\text{-}500^\circ\text{C}$ temperaturada ulanylýar. has ýokary temperaturada olary ulanmak bolmaýar. turba gabykly ýylylyk çalşyjylaryň üstüniň ölçegi 4000m^2 , diametri 2000 mm den ýokary bolanok, uly konstruksiýalarda turbalaryň uzynlygy 9m, 9m-den ýokary ýylylyk çalşyjylar az bolýar, sebäbi olary taýýarlamak we turbalary arassalamk kyn bolýar. Düzdün bolşy ýaly turba gabykly ýylylyk çalşyjylar kiçi diametrli we uzyn bolýar. Bu bolsa ýylylyk agentleriň hereket tizliginiň artmagyna getirýär.

Turba gabykly ýylylyk çalşyjylaryň 4-sany esasy görnüşleri ulanylýar: gaty konstruksiýa, temperatura napryženiýeli kompensatorly (dürli mehanizimleriň işleýşini sazlaýan) ýylylyk çalyşyjylar, V – görnüşdäki turbaly ýylylyk çalşyjylar.

Bu görnüşden has ýönekeý gaty konstruksiýa. Ol turbalaryň toplumyndan we gapaklar bilen ýapylan iki sany turbaly gözenekden ybarat. turba gözenekleriň gapagy turbalar arassalananda we abatlananda açylýar.

Turba giňişliginde ýylylyk agentleriň tizligini artdyrmak üçin ýylylyk çalyşyjylary köp girelgeli edilýär, munuň üçin gapagynda germewler goýulýar, ýagny ýylylyk agenti turbalaryň aýratyn toplumyndan yzgiderli geçýär. 2; 3; 4 we 6 – girelgeli ýylylyk çalyşyjylar ulanylýar. 6-girelgeden köp bolmaýar, eger köp bolsa apparatyň konstruksiýasy çylşyrymlaşýar. Kāwagtlar ýylylyk çalyşyjylar iki girelgeli turbalaryň arasyndaky giňişlikde edilýär.

V – görnüşdäki turbaly ýylylyk çalyşyjylar turbalaryň arasyndaky giňişlik hemişelik arassalamaly ýagdaýda ulanylýar, ýa-da ýokary temperaturada, basyşda ulanylýar. Bu apparatlarda turbalaryň toplumu korpusa degişli däl ýagdaýda erkin giňeýär. Şeýle ýylylyk çalyşyjylar gorizonta (kese)

bolýar, gorizontal ýerleşmede turba toplumy aňsat süýşürilýär. Konstruksiýasy boýunça bu apparatyň 2-girelgesi bar.

Turba gabykly ýylylyk çalşyjylaryň esasy elementleri – turbalar. Turba toplumynyň massasy apparatyň massasyndan 60-80% - ni tutýar. Turbalaryň diametri näçe az bolsa, şonça – da ýylylyk çalşyjy ykjam bolýar we metaly az harçlanýar, emma apparatyň taýýarlanylşy we arassalanylşy kynlaşýar.

Häzirki wagtda polat we titan ýylylyk çalşyjylar üçin 25x2; 20x2 mm ölçegdäki turbalar giňden ulanylýar. Uly diametrli turbalar ýylylyk agentden çökündiler emele gelende ulanylýar. Öňki wagtlarda turba gabykly ýylylyk çalşyjylar tikinsiz turbalardan ýasalan. Häzirki wagtda arzan elektrik kebşirli turbalar ýasalýar.

Zmeýewikli ýylylyk çalşyjylar has uly we turba gabykly bilen daňşdirlende köp metal sarp edilýär. Olar ýokary tempraturada we basyşda bolýar, ýylylyk agentini az harçlaýar.

Görnüşli boýunça spirally we zigzag görnüşli zmeýewikler bolýar. Ýönekeý zmeýewikli ýylylyk çalşyjylar zmeýewikden we haýsydyr bir gapdan ybarat. Olar reaksiön görümlü apparatlarda ýylylyk çalşyjy elementler hökmünde giňden ulanylýar. Suwaryjylykly zmeýewikli ýylylyk çalşyjylar has amatly konstruksiýaly. Bu ýylylyk çalşyjylaryň (sowadyjylar we kondensatorlar) zigzag görnüşli gorizontal ýerleşen turbaly zmeýewikden ybarat, ýagny onuň üstünde suw üçin deşikli suwaryjy gurluş goýulan. Zmeýewigiň aşagynda sowadyjy suwuň ýygyndysy üçin düplük goýulýar. Bu apparatlaryň aýratynlygy ýylylyk geçirijilik koefisienti ýokary we sowadyjy suwuň harçlanylşy onuň bugarmagy sebäpli az. Gurşundan, ferrosilidden, grafitden we beýleki kislota durnukly materiallardan ybarat bolan ýylylyk çalşyjylar kislotalar bilen işlenende giňden ulanylýar.

“Turbadaky turba” ýylylyk çalşyjylar gyzolimiz, bugardyjy we reaksiön apparatlar hökmünde ulanylýar. Daşky turbasynyň diametrini saýlap, bu ýylylyk çalşyjylarda ýokary

tizlik alyp bolýar. Konstruksiýasy boýunça has ýönekeý ýylylyk çalşyjylar kebşirli daşky daşky turbaly äylylyk çalşyjylardyr.

Nebiti gaýtadan işleýän senagatlarda sökülýän ýylylyk çalşyjylar ulanylýar ýagny içki turbalaryň erkin giňelmegini üpjün edýär.

Spirally ýylylyk çalşyjylar iki sany spirally kanallaradan ybarat. Spirally ýylylyk çalyşyjy apparatlar ýylylyk çalşyjylar, kondensatorlar we bugardyjylar hökmünde ulanylýar. Spirally ýylylyk çalyşyjylaryň bir ähmiýeti – gyzdyrmak w sowatmak.

Spirally ýylylyk çalyşyjylar wertikal we gorizonta ýerleşen. Olar haçanda kondensatorlar ýa-da bugardyjylar hökmünde ulanylanda olar diňe wertikal ýerleşdirilýär.

Plastinkaly ýylylyk çalşyjylar ýuka parallel plastinkalardan ybarat, olaryň aralygyndan ýylylyk agentleri hereket edýär. Beýleki ýylylyk çalyşyjylar bilen deňeşdirilende plastinkaly ýylylyk çalyşyjylar has ýokary tehnologiýa tygşytlý häsiýeti bar.

5.1. Ýokary basyşly apparatlar

Ýokary basyşly apparatlara 10N/mm^2 – dan ýokary basyşda işleýän apparatlara degişli. Bular ýaly apparatlar sintetiki ammiagyň, moçewinanyň, metanolyň, polietileniň, spirtleriň önümçiliginde ulanylýar. Bu önümçiliklerde işçi basyş $30\text{--}60\text{ N/mm}^2$ deň. Ýokary basyşly apparatlary taslamada we taýarlamakda has jogapkärli, ýagny olar zäherli ýa-da partlama howply maddalar bilen işleýär.

Ýokary basyş apparatyň görnüşini kesgitleýär: apparatyň diwarynyň galyňlygyny ýukaltmak üçin kiçi diametrli apparatlar taýýarlanylýar we apparatyň tilsimatly görümini apparatyň uzynlygyna görä ulaldylýar, şonuň üçin ýokary basyşly apparat $20\div 25\text{ m}$ we $1400\div 1600\text{ mm}$ diametri bolan sütün görüşi bolýar. Ýokary basyşly sütün iki sany

özbaşdak konstruktiv elementler bolan gapakly korpusdan we goýumlardan ybarat. Korpus – bu sütüniň gabygy. Onuň ähmiýeti – aparat işlände ýokary basyşy saklaýar. Goýumyň ýylylyk çalyşygy we gaz bölüji elementler katolizatorly karobkalar we beýleki işçi gurluşlary bolýar.

Ýokary basyşly gaplaryň korpuslarynyň esasy görnüşleri Köp gatlakly korpuslar birnäçe obeçaykalardan ybarat. Bu usul häzirkä wagtda laboratoriya aparatlaryny taýýarlamak üçin ulanylýar.

Ýokary basyşly gaplaryň düýbi tekiz edip taýýarlanylýar. Ýokary basyşly aparatlaryň gapagy tekiz plita görnüşinde ýasalýar. Turba geçirijiler we barlag-ölçeg gurular ýokary basyşly apparata gapagyndaky we düýbündäki deşigiň üsti bilen berkidilýär. Ýokary basyşly apparatlarda ştuserler we bobyşkalar ulanylýar.

Ýokary basyşly apparatlarda köplenç elektrik tok ulanylýar. Elektrik beriji has giňden ýaýaran basyşyň ýokarlanmagynda aparatda steržen öz çüýüni güýçli gysýar. Ýokary basyşda we temperaturada wodorodly poslamany, azotirli poladyň we karbonilli poslamanyň täsiri bolýar.

Wodorodly poslama korpusyň materialynda wodorodyň difuziýasynda geçýär, soňra wodorod demiriň karbidi bilen reaksiya girip, metany emele getirýär. Wodorodyň dargaýan ýagdaýy 200°C da geçýär.

Ýokary basyşly gaplaryň we aparatlaryň bekligine edilýän hasaplamalaryň birnäçe aýratynlyklary bolýar, ýagny olaryň diwarlary has galyň we radial ugurda naprýaženiýeleriň deňölçegsiz ýerleşdirilşine üns bermezlik mümkin däl.

Silindr görnüşli gapagy ýapyk we işki basyşdaky gapda halkaly okly we radial neprýeženiýe täsir edýär. Suratda diwardan kesilip alnan elementler we onuň granlaryna täsir edýän naprýaženiýe görkezilen. Halkaly we okly naprýaženiýe sünýän we gysylýan bolýar. Okly (meridional) naprýaženiýe diwaryň galyňlygy boýunça deň ölçeqli ýerleşen:

$$\sigma_m = pR_{\text{ічки}}^2 / (R_{\text{дашы}}^2 - R_{\text{ічки}}^2)$$

bu ýerde $R_{i\check{k}i}$ we $R_{da\check{s}ky}$ – silindriň içki we daşky radiusy; p -içki basyş.

Radial naprýaženiýe apparatyň içki diwaryndaky uly bolmadyk bahasyna çenli ýetýär.

$$\sigma_r = -p$$

daşky diwarda $\sigma_t = 0$. Halkaly naprýaženiýe içki diarda has ýokary baha ýetýär.

$$\sigma_{k\ i\check{k}i} = p (R_{da\check{s}ky}^2 + R_{i\check{k}i}^2) / (R_{da\check{s}ky}^2 + R_{i\check{k}i}^2)$$

daşky diwarda.

$$\sigma_{k\ da\check{s}ky} = p^2 R_{i\check{k}i}^2 / (R_{da\check{s}ky}^2 + R_{i\check{k}i}^2)$$

Şeýlelik bilen, halkaly naprýaženiýe has ýokary, ýagny apparatyň içki diwarynda ýokary bolýar.

Häzirki wagtda hasaplama möçberinde obeçaýkalaryň diwarynyň galyňlygy:

$$S = 0,5 D_{i\check{k}i} (\beta - 1) + C + C_1$$

Daşky diametr

$$D_{i\check{k}i} = \beta D_{da\check{s}ky} + 2C + C_1$$

bu ýerde $\beta = D_{i\check{k}i} / D_{da\check{s}ky}$ – diwaryň galyňlygynyň koefisienti;

$$\ln \beta = P / ([\sigma] \varphi)$$

Jedwelde $\beta - \ln \beta$ bolan baglylygy görkezilen.

Jedwel 2

$\ln \beta$	β	$\ln \beta$	β
0,10	1,1	0,30	1,35
0,12	1,13	0,35	1,42
0,14	1,15	0,40	1,49
0,16	1,17	0,45	1,57
0,18	1,20	0,50	1,65
0,20	1,22	0,55	1,73
0,22	1,25	0,60	1,82
0,25	1,25	0,64	1,90

Rugsat berilýän naprýaženiýe $[\sigma] = \eta \sigma^*$, bu ýerde η – iş şertiniň koefisienti, σ^* -normatiw rugsat naprýaženiýe. Has

giňden ýaýran konstruksiýa materiallaryň mehaniki häsiýetnamasy ýokary basyşly apparatlar üçin 3 –nji jedwelde görkezilen.

Jedwel 3.

Görnüşleri	Üpjün etmek	Diwaryň temperaturasy, °C	Berklik araçägi N/mm ²	Durnuklylyk araçägi N/mm ²
Polat 20	300÷500 mm	20	363	186
		200	344	177
		20	353	177
		200	314	157
20x2 MA	500÷800 mm galyňlykly üpjün etmek	20	389	441
		200	239	392
		-	-	-
		20	589	441
22x3M	200 mm galyňlyga çenli üpjün etmek 200÷250	20	589	441
		300	471	392
		20	589	441
		300	490	343

Köp gatlakly obeçäýkalar üçin haçanda aýratyn gatlaklaryň materiallaryň giňelme koeffisientiniň golaý bahasyny rugsat berilýän naprýaženiýanyň ortaça bahasyny almak bolýar.

$$[\sigma] = ([\sigma] S_1 + [\sigma_2] S_2 + [\sigma_3] S_3 + \dots) / (S_1 + S_2 + S_3 + \dots)$$

Temperaturaly naprýeženiýe galyň diwarly apparatyň deňölçegli gyzdrylmagynda emele gelýär. Haçanda apparatyň içindäki temperatura, daşyndaka garanda ýokary bolsa içindäki metalyň gysdyrylan gatlagy daşky sowuk gatlaklaryň gysyjy täsirini duýýar. şonuň üçin içki diwarda gysylýan naprýaženiýe, daşky diwarynda giňeýän naprýaženiýe ýüze çykýar.

Şeýle ýagdaýda apparatyň içindäki ýylylyk akym ýokary bolmasa we içki hem-de daşkydiwarlaryň arasyndaky

temperaturanyň tapawudy ýokary bolmasa temperaturaly naprýaženiýe belli bir araçäge çenli apparatyň işleýşini ýeňilleşdirýär, şeýlelikde gysylýan temperaturaly naprýaženiýe içki diwarda ýaýraýan naprýaženiýe bilen jemlenýär, ýagny içki diwarda basyş has ýokary baha ýetýär. Daşky gyzdrylma ýagdaýynda daşky diwarda gysylýan naprýaženiýe, içki diwarda bolsa ýaýraýan naprýaženiýe ýüze çykýar.

5.2. Sütünli we başnýaly apparatlar

Himiýa tilsimatynda sütünli we başnýaly apparatlara suwuklygyň gaz bilen (rektifikasiýa, absorbsiýa we gazlary öl arassalamak usuuly), suwuklygyň suwuklyk bilen (ekstraksiýa) we suwuklygyň gaz bilen hem-de gaty madda bilen (absorbsiýa) özara täsirleşme prosesleri üçin enjamlar degişli.

Sütünli apparatlara – tabakly we goýumly apparatlar degişli. Tabakly apparatlarda – suwuklyk bilen gaz fazalaryň arasyndaky galtaşma suwuklyklaryň gatlagynyň üsti bilen barbotazgazlarynyň ýa-da buglarynyň hasabyna amala aşyrylýar, goýumly apparatlarda bolsa – goýumlaryň elementleri boýunça suwuklyk akmagynyň hasabyna amala aşyrylýar, goýumly apparatlarda bolsa - goýumlaryň elementleri boýunça suwuklyk akmagynyň hasabyna amala aşyrylýar. Bularyň ikisinde hem suwuklyk agyrlyk güýjüniň täsirinde aşaklygyna akýar, gaz faza aşakdan ýokary garşylyklaýyn hereket edýär.

Sütünli apparatlaryň işçi elementleriň konstruksiýalaryny saýlamakda gidrawliki garşylyk esasy faktordyr.

Rektifikasiýa we absorbsiýa desgalarynyň çylşyrymly agregatlary bolýar, ýagny sütün kömekçi apparatlar bilen baglanşykly, ýagny kublar, gaýnadyjylar, dürli ýylylyk çalşyjylar, separatorlar we ş.m.

Uly ölçegli açyk meýdanda ýerleşdirilýär. Turba geçirijiler, kömekçi enjamlar sütüniň korpusyna berkidilýär.

Ýokarky meýdançada montaž – abatlaýyş işlerini geçirmek üçin kran gurnalýar. Sütünlerde basyşy, temperaturanyölçemek üçin barlag-ölçeg gurallary gurnalýar. Sütünler köplenç atmosfera basyşda, ýokary basyşda we wakuum basyşda işleýär.

Sütünli apparatlarda temperatura aralygy ýokary, - 250⁰C dan +350÷400⁰C çenli.

Tabakly sütünleriň konstruksiýalary dürli-dürli. Bu bolsa gaýtadan işlenilýän çig malyň görnüşleri sütüniň öndüriligi we dürli gidrawlik režimi bilen baglanşykly. Sütünli apparatlary taýýarlamak üçin konstruksion materiallara hökmünde uglerodly we kislota durnukly polat ulanylýar, käwagtlar reňkli metallar we çöýün ulanylýar. Häzirki wagtda metal däl materiallardan, ýagny keramikadan, grafitden we fltoroplastdan tabakly sütünler özleşdirilýär.

Himiýa we nebiti gaýtadan işleýän senagatlarda dürli ölçegli tabakly sütünler ulanylýar; 300÷400 mm ýokary öndürijilikli sütünleriň diametri 5÷12 m bolan desgalar ulanylýar. Sütüniň beýikligi beýikligi tabaklaryň sanyna we olaryň arasyndaky aralyga bagly. Aralygy näçe az bolsa şonça-da sütün pes bolýar. Emma tabaklaryň arasyndaky aralyk azaladygyça pürkülmeler köpeliýär we aşaky tabakdan ýokary tabaga suwuklygyň baryşy howply bolýar, ýagny desganyň p.t.k. (K.P.g). peseliýär. Şonuň üçin tabaklaryň aralygy 250÷300 mm bolmaly. Sütünde abatlaýyş işleri geçirilende we tabaklar arassalananda olaryň aralygy 500÷600 mm çenli köpeldilýär.

Tabaklaryň arasyndaky aralyk şu aşakdakylar ýaly bolmaly.

Sütüniň diametri, m	0,8	0,8-1,6	1,6-2	2-2,0	2,4 köp
Tabaklaryň aralygy, mm	200÷ 350	350÷400	400-500	500-600	600 den köp

Az öndüriljekli Rektifikasiýa desgalarda gaýnadyjylar zmeýewik görnüşde, kuba gurnalan bolýar, köplenç gaýnadyjy çykarylan ýylylyk çalşyjy görnüşde bolýar, ýagny ol kuba golaý dikligine (wertikal) gurnalýar we olary iki sany patrubka bilen baglanyşdyrylýar. periodik täsirli sütünleriň uly göwrümlü kubý bolýar, ýagny ol bir wagtyň özünde önümi ýüklemek üçin ýeterlik. Ol 3-korpusdan, guýujy patrubkadan patrubkadan – 1, halkaly deşikden-4, deşikli halkadan – 6, tabakdan – 2 we çykarylan gaýnadyjydan – 5 ybarat we önüm bermek üçin ştuserlerden we gurallar desgalaryndan ybarat. Tabaklara indiki talaplar edilýär. Olaryň peýdaly täsirli koefisienti (PDK) ýokary bolmaly, ýagny suwuklygyň bug bilen arasyndaky gatnaşyk gowy bolar ýaly, az gidrawlik garşylykly bolmaly. Tabaklar konstruksiýalary boýunça ýönekeý we ekspluatasiýa amatly, aýratyn hem hapalanan suwuklyklar bilen işlenende dürli çökündilere duýgur däl.

Goýumly sütünler absorbsiýa, sowatmak, arassalamak, käwagtlar rektifikasiýa proseslerinde giňden ulanylýar.

VI. MEHANIKI PROSESLERİN APPARATLARY

Ownatmaklygyň görnüşlerine baglylykda dürli maşynlar ulanylýar:

Ownatmaklygyň görnüşleri	Maşynlaryň görnüşleri
Iri döwme	Şekli döwüji Konusly döwüji
Ortaça döwme	Konusly döwüji Walkaly döwüji
Ownuk döwme	Walkaly döwüji Çekiçli döwüji Urujy-merkezden aýlanýan döwüji we gegirmen
Inçe döwme	Urujy-merkezden aýlanýan döwüji we degirmen Deprekli döwüji Rolikli-halkaly döwüji
Aşa inçe döwme	Silkeýji degirmenler we döwüji Akymly-silkeýji döwüji Kolloid degirmenleri

2. Ownatma prosesi köp mukdarda energiýany harçlamak bilen baglanyşykly. Şonuň üçin, başlangyç material ownatma prosesine berilmezden öň ölçegleri boýunça böleklere (klasa) bölýärler. Şeýlelikde, energiýanyň az harçlanmagyny, aşa owratmazlygy we ölçegleri boýunç gyradeň önümleri almaklygy gazanylýar.

Energiýanyň harçlanmasy ownatma prosesini hásiýetlendirýár. Ownatmaklyga harçlanýan energiýany, ownatma nazarýetinden kesgitlese bolýar. Házirki wagtda iki nazarýet bolup, ol aşakdakylardan ybarat:

1. üst
2. göwrüm

Rettinger tarapyndan hödürlenen üst nazarýeti, ownatmadaky iş, materialyň üstüniň bozulmagy boýunça molekullaryň dartylma güýjini ýeňip geçmek üçin harçlanýar.

Materialyň bölekleriniň udel üsti aşakdaky deňleme boýunça aňladylýar:

$$A = K \left((1 / d_a) - (1 / d_b) \right)$$

1874-nji ýylda W.L.Kirpiçew, soňra 1885-nji ýylda Kik tarapyndan hödürlenen göwrümleýin nazarýet, materialy bozmak üçin owratmada iş, deformasiýa harçlanýar. Munda iş çakli deformasiýany gazanmak üçin harçlanýar.

Guk kanunynan ugur alyp, materialy gysmada deformasiýa üçin harçlanýan işi aşakdaky gatnaşyk boýunça hasaplap bolýar:

$$A = \sigma_w^2 \Delta V / 2 E$$

bu ýerde ΔV – bozmadan öň deformasiýa netijesinde materialyň bölekleriniň göwrüminiň kiçelmegi, sm^3 ; E – materialyň çyýelik moduly, kg/sm^2 ; σ_w – gysylma, wagytlaýynça garşylyk, kg/sm^2 .

3. Iri ölçeglerde döwmeklikde, şekli we konusly döwüjiler ulanylýar. Bu döwüjilerde materiallary iki sany hereket edýän we hereket etmeýän şekleriň kömegi bilen gysmak arkaly ýerine ýetirilýär. Bularyň esasy aýratynlyklary olaryň ýönekeýligi, gurluşy boýunça ynamdarlygy we giňden ulanylmagy, hyzmat etmekde ykjamlylygy we ýeňil bolmagydyr.

Döwüji täsiriň yzygider häsiýeti we hereket edýän materialyň deňagramlylygynyň doly bolmanlygy, ses we titretmäni (wibrasiýa) berýär. Bu bolsa, ol apparatlaryň kemçiligine degişli.

Konus şekilli döwüjiler, içki hereket edýän we daşky hereket etmeýän döwüji konuslaryň biri-birine ýakynlaşmasy bilen ownatmaklyga esaslanandyr. Konus şekilli döwüjiler niýetlenişi boýunça iri, orta we ownuk döwüjilere bölünýärler. Konus şekilli döwüjiler, şekli döwüjiler bilen deňeşdirilende, ýokary öndürilijiligi bilen tapawutlanýarlar.

Kemçiliklerine bolsa, çylşyrymly we gymmat gurluşlary, ýokary beýikligi, has çylşyrymly hyzmat etmesi degişlidir.

Orta we ownuk döwmeklik wally, urujy-merkezden aýlanýan maşynlarda amala aşyrylýar. Wallar çoyundan ýasalýar. Olaryň aýlaw tizlikleri 2 – 4,5 m/sec deň.

Senagatda wally döwüjiler wallarynyň sany boýunça bir-we köp wally bolup bilýärler.

4. Gaty materiallaryň tokgalarynyň ölçeg ululyklarynyň mehaniki ýol arkaly kiçeldilme prosesine *ownadyлма* diýilýär.

Materialyň iri tokgalarynyň uşadylmagyna *owradyлма* diýip atlandyrylýar, ownuk-uşak tokgalarynyň *ownadyлма* bolsa *üweme* diýilýär.

Harç edilýän energiýanyň möçberi, maşynlaryň (*owradyjlaryň*) abatlama we çalt hatardan çykan şaýlaryny çalyşma bahalary boýunça – *ownadyлма* iň gymmat düşýän prosesleriň biridir. Şonuň üçin hem her uşadylan materialy synagdan geçirmelidir. Şundan ugur alyp, *ownadyлан* materialyň her biri üçin döwlet standarty (TDS) bar. Meselem, eger-de material gaýtadan *owradyлан* we döwlet standartyna laýyk gelmeýän bolsa, ýagny onuň *owradyлма*yna has köp energiýa harç edilse, onda bu önümiň özüne düşýän bahasy ýokarlanar.

Owradyjy maşynlaryň işiniň esasy görkezijisi *owradyлма derejesidir*. *Owradyлма* derejesi – munuň özi başda alnan materialyň tokga bölekleriniň kese kesiginiň ölçegleriniň ol materialyň *owradyландан* soňky tokgalarynyň kese keseginiň ölçegleriniň ululyklaryna bolan gatnaşygydyr.

Owradyлmanyň hiline baha bermek üçin elekleýin seljerişi ulanyp, materialyň tokgalarynyň garyndysynyň d_{ort} ortaça diametri boýunça *owradyлма* derejesini kesgitlemek kabul edilýär:

$$d_{ort} = d_1 \cdot x_1 + d_2 \cdot x_2 + d_3 \cdot x_3 / x_1 + x_2 + x_3 = \sum d_n \cdot x_n / 100 \quad (1)$$

bu ýerde $x_1, x_2, x_3 \dots$ - her fraksiýanyň massalaýyn prosenti ($\sum x = 100\%$)

d_1, d_2, d_3 – elekleýin seljerişiň aýratyn alnan fraksiýalarynyň zerileriniň (däneleriniň) ortaça ölçegleri, ýagny iki elegiň: berlen fraksiýanyň hemme zireleri içinden geçen iň

ýakyn ýokarky elegiň we şol fraksiýanyň zireleri saklanyp
galan elegiň deşikleriniň ölçegleriniň ýarym jemi.

VII. ÖLÇEG SERİŞDELERI. ESASY DÜŞUNJELER WE KLASSIFIKASIÝASY

Ölçeg serişdesi – bu ölçeg geçirilende ulanulýan, kadalaşdyrylan metrologiki häsiýetnamasy bolan tehniki gurluş.

Ölçeg serişdeleriniň esasy bölünme alamatlary tip, görnüş we metrologiki wezipeleri bolýarlar.

Tip – bu birmeňzeş prinsipial shemalardan we konstruksiýalardan ybarat bolan, şol bir tehniki şertler boýunça taýýarlanylýan tehniki serişdeleriň toplumy.

Görnüş – bu haýsam bolsa-da, diňe bir fiziki ululygy ölçemäge niýetlenen ölçeg serişdeleriniň tipleriniň toplumy.

Ölçeg serişdeler işleýiş esaslary we konstruktiv tapawutlary (tipleri) boýunça ölçeýjilere, ölçeýji gurallara, ölçeýji özgerdijilere we ölçeýji ulgamlara bölünýärler.

Ölçeýjiler berlen ölçegdäki fiziki ululygyny döretmek üçin niýetlenen ölçeg serişdelerine aýdylýar. Mysal üçin, garşylygyň tegegi, agyrlýk daşlary we şuna meňzeşler.

Ölçeýjiler, birbahaly – fiziki ululygyň bir ölçegini döredýän, we köpbahaly ölçeýjilere – birmeňzeş ululyklaryň dürli ölçeglerini döredýänlere tapawutlanýarlar. Mysal üçin logarifmiki çyzyjy we şuna meňzeşler.

Ýörite düzilen ölçeýjileriň ýygynyň diňe aýratynlykda ulanylman, birmeňzeş ululyklaryň dürli ölçegdäki hatarynyň birleşiklerini döretmek maksady bilen hem, ulanylýan ölçeýjileriň toplumyny emele getirýär. Ölçeýjileriň toplumyna mysal edip terezi daşlaryň toplumyny, ölçeýji sygymlaryň toplumyny we şuna meňzeşleri görkezmek bolar. Ölçeýjileriň dükanı – bu hasaplaýyş gurluş bilen bagly, bir bitewi konstruksiýasynda jemlenen ölçeýjileriň toplumy. Ölçeýjileriň dükany elektrotehnikada giňden ulanylýar: garşylyklaryň dükany, sygymlaryň dükany.

Standart nusgalar - düzümi we häsiýeti metrologiki attestasiýasynda bellenen madda görnüşdäki ölçeg serişdesi.

Ölçeýji gural – bu ölçeýji maglumatlary işläp çykaranda, gözegçiniň gönüden – göni duýmagy we amatly formada döredilmek üçin niýetlenen ölçeş serişdesidir.

Ölçeýji gurallar örän köpdürlü we konstruksiýalary, işleýiş prinsipleri bilen tapawutlanýarlar. Ähli ölçeýji gurallar üçin hasaplaýyş gurluşyň bolmagy umumydyr. Ölçenýän ululygyň bahasyny hasabatly alynyş usuly boýunça ölçeýji gurallar görkezýän gurallara, ýagny bahalary diňe hasaplap almaga mümkinçiligi bolan, we resmileşdiriji gurallara, ýagny ölçenilýän bahalarynyň hasabatyny ýazýanlara, bölünýärler. Gurallaryň hasaplaýyş gurluşy şkaladan we görkeziji – strekadan ybaratdyr.

Sanly ölçeýji gurallar – bu görkezijelerini san görnüşinde berýän ölçeýji gural.

Soňky ýyllarda san ölçeýji gurallar giňden ulanylýar, olaryň görkezijileri aňsatlyk bilen belenilýär, kompýuterler bilen baglaşdyrmak bolýar. Şol babatda-da san ölçeýjileri ulananyňda ölçeýjiniň ýalňyşyklary (hasabyny alanynda) aradan aýrylmagyna mümkinçilik döredýär.

Özgerdiji ölçeýjiler – bu ölçeş görnüşindäki informasiýany indiki özgertmelere, işläp düzmäge we (ýa-da) saklamak üçin amaly formada, synagçynyň ony göniden-göni duýyp bilmejek görnüşinde, signaly döretmek üçin niýetlenen ölçeş serişdeleridir.

Ölçeýji özgerdijiler özbaşdak ulanylmaýar, olar ölçeýji gurluşyň bir bölegi bolup durýar, ýagny başga bir ölçeş serişdesi bilen bilelikde ulanylýarlar. Özgerdilýän ululyk giriş, özgertmäniň netijesi – çykyş ululyk diýip atlandyrylýar. Olaryň arasyndaky baglanyşyklyk özgerdiji funksiýasy bilen kesgitlenilýär.

Ölçeýji ulgam – bu ölçeş görnüşindäki informasiýalaryň signalyny awtomatiki işläp düzmek, geçirmek we awtomatiki dolandyryş ulgamynda ulanmak üçin amaly formada (kespde)

işläp çykarmak üçin niýetlenen, özaralarynda baglanşykly kanallar bilen birleşen, ölçeg serişdesiniň we goşmaça gurluşlaryň toplumy.

Işçi ölçeg serişdeleri önümiň hili barlananda we synag geçirilende, tehnologiýa hadysalaryň parametrleri (görkezijileri) baradaky we önümiň, materiallaryň, şeýle hem maddalaryň düzümi we häsiýeti baradaky maglumatlary almak üçin ulanylýar. Olar ölçenilýän ululygyň bahasyny, onuň üçin kabul edilen birligiň ölçegi bilen göniden-göni deňeşdirmek hadysasyny amala aşyrmaga mümkinçilik döredýän ýeke-täk tehniki “enjamdyr”.

Işçi ölçeg serişdeleriniň takyklygy hususy ýalňyşlyklary ýaly (konstruksiýanyň näsazlyklary, içki gohlary, sürtülme, elementleriň könelmegi we şuna meňzeşler), graduirlenende (attestatlaşdyrmada, deňeşdirmede) girizilýän ýalňyşlyklar bilen hem şertlendirilýär.

Nusgalyk ölçeg serişdesi işçi ölçeg serişdesini graduirlenende, olary attestasiýasyndan we deňeşdirmesinden geçirilende ulanylýar. Olar ýokary takyklygy we ygtybarlylygy bilen, işçi ölçeg serişdeleri bilen öndürjilikli işleşmäge tapawutlanýandyklary we olaryň işçi ölçeg serişdeleriniň kesgitlenen toparyny graduirllemäge, olaryň attestasiýasyny we deňeşdirmesini geçirmäge, ulanmak mümkinçiligini tassyklaýan, kanunçylyk akty bilen, nusgalyk hökmünde ulanylmaga göýberilýär.

Nusgalyk ölçeg serişdeleri “zynjyr” emele getirýär, ýagny ölçenilýän fiziki ululyklarynyň birlikleriniň ölçeglerini etalonlardan işçi ölçeg serişdesine geçirýär. Bu zynjyryň her “bogyny” (basgançagy) öňki basgançaklardan birlikleriň ölçegleri barada maglumat alýar we soňkylara geçirýär. Basgançaklaryň amatly sanyny (dürli takykly nusga ölçeg serişdeleriň), ulanylyş şertine we wezipesine baglylykda, berlen çäginde, ölçeg serişdeleriniň ähli toplumyny öz içine almaklygy üpjün edýän deňeşdirme shemasynada bellenilýär.

7.1. Ölçege serişdeleriň ýalňyşlary we olary bahalatmagyň metodlary

Ölçemekligiň ýalňyşlygy – bu ölçemeklikde alnan netijeleriň ölçenýän ululygyň hakyky bahasyndan gyşarmagy.

Ýalňyşlyklaryň döremeginiň sebäpleri şu toparlardan ybaratdyr we aşakdakylar bilen baglanyklydyr:

- ölçeg serişdeleri sazlanmagynyň geçirilişi bilen ýa-da ulanylýan ölçeg serişdäniň sazlanan ýagdaýyndan üýtgemegi bilen;

- ölçemeklige niýetlenen jisimleriň ýerleşişine;

- ölçeg serişdäniň ölçeyiş ýolundan maglumatlaryň çykyşy, özgertmesi we kabul edilişi bilen;

ýa-da başga sebäpli:

- ölçeg serişdesine we jisimine daşky (temperaturanyň we basyşyň üýtgemegi, elektrik we magnit meýdanlarynyň täsirleri, titremeler we ş.m.) täsirler bilen.

- ölçenýän jisimiň häsiýeti bilen;

- operatoryň ýagdaýy we kwalifikasiýasy bilen we ş.m.

Ölçeqleriň ýalňyşlyklary alynýan usuly boýunça absolyut we odnositel ýalňyşlyklara bölünýärler.

Ölçeqlerde alynan netijeleriň ýa-da ölçenýän ululygyň bahasynyň, X we onuň çyn bahasynyň, $X_{\text{ç}}$ aralaryndaky tapawudyna absolyt, ∇ ýalňyşlyk diýilýär:

$$\nabla = X - X_{\text{ç}}$$

Çyn baha, hakyky bahasyna ýakynlaşan we berlen maksatlar üçin onuň yerine ulanmaklygy mümkin bolan, tejribe arkaly alynan, takyk bahadyr.

Odnositel ýalňyşlyk diýip, ölçenen ululygyň absolyt ýalňyşlygynyň çyn bahasyna bolan gatnaşygyna aýdylýar.

Ýalňyşlyklar döreyän çeşmesine görä esbap, $\delta = \frac{\nabla}{X_{\text{ç}}} \approx \frac{\nabla}{X}$ metodky we subektiv (şahsyýet) ýalňyşlyklara bölünýärler.

Esbap ýalňyşlyklary ölçeg serişdeleriniň häsiýetleri (daşky täsirleri duýmaklygy, durnuklylygy we ş.m.), olaryň tehnologiýasy we ýasalşynyň hili bilen, ölçemekligiň obýektine täsir edişi bilen, baglanyşdyrylýar.

Gural ýalňyşlygy ulanylýan guralyň hususy häsiýetleri sebäpli ýüze çykýar. Ýalňyşlyklaryň bu görnüşi guralyň böleklerini öndürmegiň tehnologiýasynyň hem-de onuň kinematiki shemasynyň kämil dälligi sebäpli ýüze çykýar. Ýalňyşlyk guralyň hereket edýän we gymyldamaýan bölekleriniň arasyndaky yşlar, pružinalaryň galyndy deformasiýasy, aýlanma oklaryň we olaryň daýanç ýerleriniň sürtülmeginiň üýtgemegi, materiallaryň könelmegi ýa-da ulanylyş möwritiniň gutarmagy nädogry graduirlenenligi sebäpli ýüze çykýar. Bu ýalňyşlyk guralyň şol bir tipine degişli bolup bilýär.

2. Teoretiki ýalňyşlyk ulanylýan empiriki formulanyň we funksional arabaglanyşyklaryň sadalaşdyrylmagy ýa-da işi ýenilleşdirmek üçin ulanylýan ýol berilmeler zerarly ýüze çykýar. Bu ýalňyşlyk käbir halatlarda belli bir gurala we ölçemelere degişli ýalňyşlykdan kiçi ýa-da uly bolup bilýär.

3. Subýektiw ýalňyşlyk ölçeg geçirýän operatoryň organizminiň aýratynlyklary we öwrenen endikleri sebäpli döreýär. Bu ýalňyşlygy gaýtadan ölçemek bilenem ýa-da orta arifmetiki bahany tapmak bilenem ýüze çykaryp bolmaýar; şol sebäpli hem ýalňyşlygyň bu görnüşi çylşyrymlylyk döredýär. Subýektiw ýalňyşlygyň ýalňyşlygyň döremegine ölçeýjiniň reaksiýasynyň ähmiýeti örän uludyr; Bu reaksiýa adamlarda dürli dowamlylyga eýe bolýar.

Ölçeg serişdeleriniň üýtgemegi sebäpli ýüze çykýan ýalňyşlyk guralyň häsiýetleriniň ýeterlikli bilinmeýänligi sebäpli, ölçeýji operatora ýalňyşlygy emele getirýän güýjiň näbelliligi ýa-da şol güýjiň täsiriniň ululygynyň ünsde tutulmaýany sebäpli hasaba alynmaýar. Täsir edýän güýçlere ýylylyk we howa akymlyry, magnit we elektrik meýdany, howanyň çyglylygy, wibrasiýa we beýlekiler girýär.

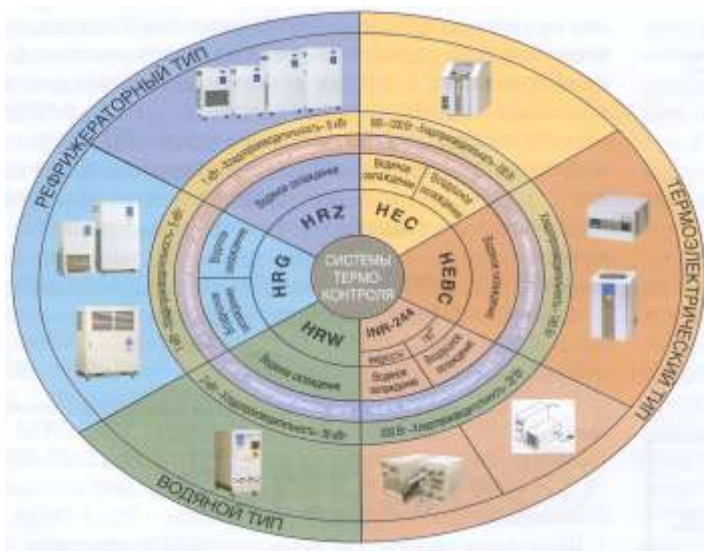
VIII. AWTOMATIZASIÝANYŇ HÄZIRKI ZAMAN ÖLÇEG GÖZEGÇILIK ENJAMLARY

8.1. Awtomatizirlenen häzirki zaman ölçeg gözegçilik enjamlary



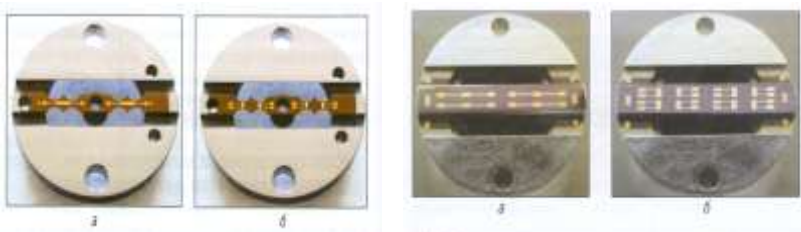


Presizion termobarlag ulgamy



SMC kompaniýanyň termobarlag enjamy
 + Grekli himiki düzümi bolan işçi suwuklyk
 ++ Grekli himiki düzümi bolan işçi gaz

8.2. Kämillişen ýuka örtükli tenzorezistorly basyş datçikler



DAW tipli absolut basyşyň datçiginiň duýujy elementi

a) ulanylýan topologuýa b) kämillişen topologuýa

Basyş we differensial basyş datçikler Dpharp EJA we EJX



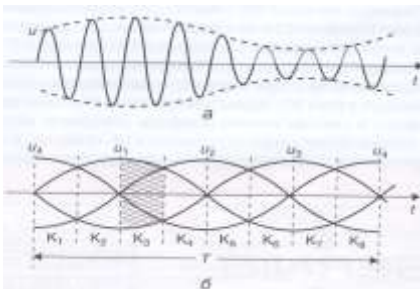
**Datçikde oturdylan
display**

Signaly özgerdijiler



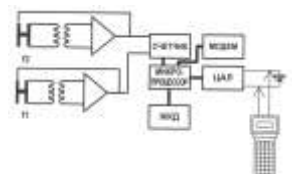
Elektro
kontaktly manometr

8.3. Multisensorly koordinatly ölçýji enjam

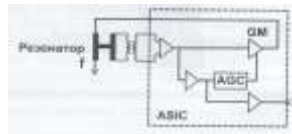


Datçikde çykyş signalynyň naprýaženiýasynyň üýtgemesi

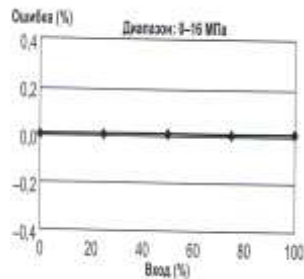
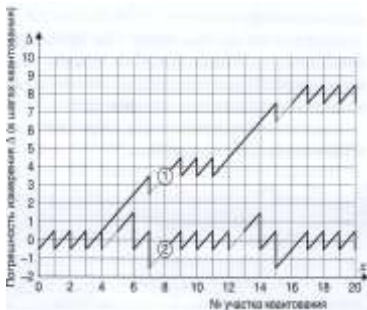
- a) Amplitudly-modulirlenen signal
- b) datçikde egrelýän naprýaženiýa



Özgerdijiniň umumy blok-shemasy



Gyjyndyrma zynjyryň blok-shemasy




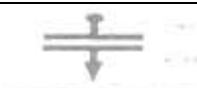











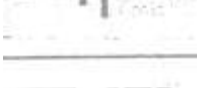

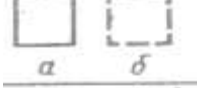

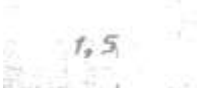



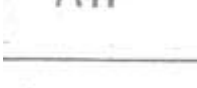



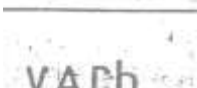


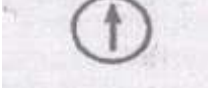
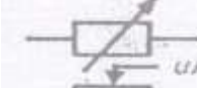
Süýsmä baglylykda ölçemäniň Statiki basyş signallaryny
ýalňyşlygynyň üýtgemesi ölçemekliginiň ýalňeşlygy



Datçigiň giriş-çykušynyň häsiýetnamasy

8.4. Ölçeg gözegçilik enjamlarynyň ýüzünde goýulýan şertli belgiler

	Takyklyk klasy interwaldan %-de		Şkalanyň uzynlygyna göre takyklyk klasy %-de Görkezýän ululyga göre takyklyk klasy %-de
	Induksion logometr		Ölçeg serişdäni kese goýmaly
	Magnit induksion ölçeg serişde		Ölçeg serişdäni gorizonta göre burç boýunça goýmaly
	Wibrasion enjam		Ferromagnit däl daýanç
	Ölçeg serişdäni kese goýmaly		Korpus we zazemleniýe için zažim
	Eriň magnit meýdanyna göre ölçeg serişdäniň orientasiýasy		Ekran bilen birikdirilen zažim
	Ölçeg serişdäniň elektrik berkligini 2 kW naprýaženiýa da synag etmeli		Ölçeg serişdäniň tipiniň aňladyşy Elektrostatik ölçeg serişde
	Seresap boluň! Korpusa göre ölçeg zynjyrynyň izolýasiýa berkligi		Ölçeg serişdäniň tipiniň aňladyşy Elektrostatik ölçeg serişde

	talaba laýyk däl		Ferrodinami k ölçeg serişde
	Üns ber! Ulanýş resminamada ky görkezmä seret		Ferrodinami k logometr
	Korrektor		Kamertonly özgerdijili magnitelektri k logometr
	Süýşürilýän ramkaly magnitelektri k ölçeg serişde		Bimetallik ölçeg serişde
	Süýşürilýän ramkaly magnitelektri k logometr		Galwaniki element, akkumulýato r
	Süýşürilýän magnitli magnitelektri k ölçeg serişde		Magnit we elektrik meýdanynda ky ekran
	Süýşürilýän magnitli magnitelektri k logometr		Ölçeg diapozonyna görä Takyklyk klasy %-de
	Izolirlene termoözgerdi ji		Amper-sagat hasaplaýjy
	Elektromeha niki gönülejji		Watt-sagat hasaplaýjy
	Induksion ölçeg serişde		Wolt- Amper-sagat reaktiw hasaplaýjy
			
			
			
			
	Ýylylyk ölçeg serişde		Üýtgeýän rezistor Çyzykly tenzorezistor

IX. ÖLÇEG GÖZEGÇİLİK ENJAMLERYŇ BARLAGY

Ölçeg serişdeleriniň barlagy olaryň ulanylyşa ýaramlydygyny kesgitlemek üçin geçirilýär.

Barlagyň kada resminamalaryň talaplaryna laýyklykda ýerine ýetirilmegi barlag ölçeg serişdeleriniň barlag aralygyndaky döwürde ulanmaga ýaramlylygyny ykrar edýär, ölçeg serişdeleriniň tehniki, metrologiki talaplarynyň kabul edilen kada resminamalara laýyklygyny tassyklaýar.

Ölçeg serişdeleri ilkinji, döwürleýin, nobatdan daşary, inspeksiýa we ekspert barlaýşyna çekilip bilner.

Ilkinji barlaga önümçilikden ýa-da bejerişden çykan, şeýle-de daşary ýurtdan getirmek boýunça satyn alnan ölçeg serişdeleri degişlidir. Daşary ýurtdan getirmek boýunça satyn alnan ölçeg serişdeleri ilkinji barlaga beýleki ýurtlarda geçirilen barlagyň netijesi haçanda, döwlet barlaglarynyň we synaglarynyň netijelerini ykrar etmek boýunça Türkmenistanyň gatnaşýan özara ylalaşygyna laýyk gelende hem-de ony “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy ykrar edende degişli dälir.

Döwürleýin barlaga ulanyşdaky ýa-da saklanylýan, belli bir barlag aralygyndaky, barlag aralygyndaky döwürlerde ulanylmaga ýaramlylygy hasap üpjünçiligi bilen kesgitlenen ölçeg serişdeleri degişlidir.

Ulanyşdaky (saklanylýan) ölçeg serişdelerinde nobatdan daşary barlag geçirilýär:

- ölçeg serişdeleriniň ulanylyşa ýaramlydygynyň anygyna ýetilmegi zerur bolanda;

- ölçeg serişdeleri komplektleýji hökmünde ulanylyp, olaryň barlag aralygynyň ýarysy geçende;

- ölçeg serişdeleriniň ilkinji ýa-da döwürleýin barlagynyň, şeýle-de olaryň saklanylyşynyň geçişini tassyklaýan resminamalar ýitirilende ýa-da plombalaryna, möhürlerine zeper ýetende;

-ölçeg serişdeleri saklanylmadan soň ulanylyşa girizilende, şonda önümler ýa-da konserwasiýanyň talaplary bilen baglylykda ölçeg serişdelerinde döwürleýin barlag geçirmek mümkin bolmadyk bolsa;

-ölçeg serişdeleri, şeýle-de düzüminde ölçeg serişdeleri ulanylýan önümler gaýtadan konserwasiýa edilende;

-barlag aralygynyň ýarsynyň geçmegi bilen ölçeg serişdeleri uzak wagtlýk saklanylmaga geçirilende;

-barlag aralygynyň ýarysynyň geçmegi bilen taýýarlaýjy-kärhananyň ýerlemedik ölçeg serişdeleri sarp edijä ugradylanda;

-saklanmadan we daşalmadan soň ammardan alnan ölçeg serişdeleri ulanylyşa girizilende;

Inspeksiýa barlagy ölçeg serişdelerini ulanmaga we olaryň ýagdaýyna pudaklaýyn gözegçiligi, döwlet gözegçiligi amala aşyrylanda ölçeg serişdeleriniň ulanmaga ýaramlylygyny ýüze çykarmak üçin geçirilýär.

Seljeriş barlagy ölçeg serişdeleriniň düzüwligi, ulanmaga ýaramlylygy, metrologik häsiýetleri boýunça jedelli meseleler ýüze çykanda geçirilýär.

Ölçeg serişdeleriniň barlagyny ölçeg serişdelerini barlamaga “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gyllugynyň baştutanlyk edýän döwlet metrologik gulluklarynyň attestatlaşdyrylan hukukly edaralary we “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň bellenen tertipde barlamaga hukuk beren beýleki pudaklara degişli guramalary, edaralary, kärhanalary geçirip biler.

Ölçeg serişdelerini barlamaklygy “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy tarapyndan bellenen tertipde hukukly, pudaklaýyn ýa-da döwlet barlagçysy hökmünde attestatlaşdyrylan adam geçirýär.

Ölçeg serişdelerini barlamaklyk GD 50-660-a görä işlenilip düzülen, barlamak boýunça kada resminamalaryň talaplaryna laýyklykda amala aşyrylýar.

Döwlet metrologik gulluklarynyň edaralarynyň ölçeg serişdelerini barlanylanlygy üçin Türkmenistanyň ykdysadyýet we maliýe Ministrligi bilen ylalaşylan, “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň tassyklan nyrhlary boýunça ýygym alynýar.

Ol ýa-da beýleki dolandyryş edarasyna degişli kärhanalar üçin kärhanalar ölçeg serişdeleriniň barlagyny geçirende, tölegler olaryň arasynda baglanyşylan şertnamanyň esasynda alynýar. Döwlet barlagçysyny çagyrmak bilen baglanyşykly hemme çykdaýlary kärhana töleýär.

Kadalaşdyrylan takyklykly fiziki ululyklaryň birliklerinde olaryň orunlaryndaky bahasyz ululyklaryň üýtgemegine gözegçilik üçin ulanylýan ölçeg serişdeleri barlanylmaga degişli däldir.

Bu ölçeg serişdeleriniň abatlygyna gözegçilik kärhanalaryň kabul eden tertibinde amala aşyrylýar.

Ölçeg serişdeleri ýa-da olaryň ulanylyş resminamalary “I” belgisine getirilen bolmalydyr, şeýle ölçeg serişdeleriniň sanawý ylalaşmak üçin döwlet metrologik gulluklaryna berilmelidir.

Okuw maksatlary üçin ulanylýan ölçeg serişdeleri barlaga degişli däldir. Okuw maksatlary üçin ulanylýan ölçeg serişdelerine gözegçilik okuwyň gidişiniň talaplaryna we olaryň ulanylyşynyň kabul edilen düzgünlerine, tertibine laýyklykda amala aşyrylýar. Okuw maksatlary üçin ulanylýan ölçeg serişdeleri “O” belgisine getirilmelidir.

Raýatlaryň şahsy eýeçiligindäki dürli maksatlar üçin ulanylýan ölçeg serişdeleri hökmany döwlet barlagyna degişlidir.

9.1. Ölçeg gözegçilik enjamlarynyň döwlet we we domstwalaýyn barlagy

Dürli görnüşli hem-de takyklykly nusga we işçi ölçeg serişdeleri belli bir döwür geçenden soň barlaga degişli edilýär.

Döwlet barlagy we wedomstwalaýyn ýagny pudaklaýyn barlag tapawutlandyrylýar.

Döwlet barlagy döwlet metrologiýa gullugy tarapyndan amala aşyrylýar. Wedomstwalaýyn barlag bolsa, halk hojalygynyň belli bir pudagynyň ýagny ministrlikleriň, komitetleriň we başga wedomstwalaryň metrologiýa gulluklary tarapyndan geçirilýär.

Döwlet ýa-da pudaklaýyn barlaga hökmany tertipnde degişli edilmeli ölçeg serişdeleri 4-nji suratda görkezilýär.

Ölçeg serişdeleriniň barlagy olaryň ulanylyşa ýaramlydygyny kesgitlemek üçin geçirilýär.

Barlagyň kada resminamalaryň talaplaryna laýyklykda ýerine ýetirilmegi barlag ölçeg serişdeleriniň barlag aralygyndaky döwürde ulanmaga ýaramlylygyny ykrar edýär, ölçeg serişdeleriniň tehniki, metrologiki talaplarynyň kabul edilen kada resminamalara laýyklygyny tassyklaýar.

9.2. Barlagy geçirmegiň tertibi we guralyşy

Şular hökmany döwlet barlagyna degişlidir:

-döwlet metrologiýa gullugynyň edaralarynda ulanylýan ölçeg serişdeleri;

-kärhanalaryň deslapky nusgalyk ölçeg serişdeleri;

-özleriniň gös-göni niýetlenilmegine ýa-da buýurma şerti boýunça taýýarlanylmagyna laýyklykda nusgalyk hökmünde önümçilikden çykarylan ölçeg serişdeleri;

-başga kärhanalar üçin ýerine ýetirilip, enjamlary bejerýän kärhanalaryň bejerilişden soň çykaran ölçeg serişdeleri;

-şu aşakdakylarda işçi ölçegler hökmünde ulanmak we ulanylmak üçin niýetlenilen ölçeg serişdeleri:

-salgyt we poçta, gümrükhana, söwda-täjirçilik amallary geçirilende,

-energiýa gurlary we zat gymmatlyklary hasaba alnanda,

-adamlaryň keselleri kesgitlenende we bejerilende,

- saglygy goraýşyň enjamlaryna gözegçilik edilende,
- ylmy-barlag işleri geçirilende,
- daş-töweregiň ýagdaýyna gözegçilik edilende,
- radioaktiw we partlaýjy, zäherli, çalt ýanyjy maddalar ýok edilende, daşalanda, saklananda,
- ulaglaryň hereketine we zähmet şertleriniň howpsuzlygyna gözegçilikde,
- sertifikatlaşdyrylýan önümleriň hili we howpsuzlygy kesgitlenende,
- döwlet synaglary geçirilende,
- gazma baýlyklar çykarylanda,
- milli we halkara sport rekordlary hasaba alnanda.

Ölçeg serişdelerine dolandyryş edarasynyň barlagyny kärhanalaryň metrologik gulluklarynyň bölümleri amala aşyrýar.

Esaslandyrylan ýagdaýlarda dolandyryş barlagyny geçirmäge kärhanalaryň beýleki bölümlerine rugsat berilýär.

Kärhanalarda barlanylmasy üpjün edilmegi mümkin bolmadyk ölçeg serişdelerini barlamak üçin döwlet metrologik gulluklarynyň edaralaryna ýa-da döwlet metrologik gulluklarynyň edaralary tarapyndan barlag hukugy berlen ol ýa-da beýleki kärhanalara hukuk berilýär.

Şunda kärhanalar ýa-da olaryň ýokarda durýan guramalary döwlet metrologik guramalaryna olaryň ölçeg serişdelerine dolandyryş barlaglarynyň guralyşy, barlagyň mümkin dældigi ýa-da ony guramagyň maksada laýyk dældiginiň esaslandyrylmasy boýunça olaryň talabyna görä, çäreleriň meýilnamasyny bermelidirler.

Döwlet metrologik gulluklarynyň edaralarynyň ölçeg serişdelerine barlagy şeýle görnüşlerde amala aşyrylyp bilner:

- stasionar barlag laboratoriyalarynda;
- göçme barlag laboratoriyalarynda;
- döwlet barlaýjysyny iş saparyna ugratmak ýoly bilen kärhananyň gös-göni özünde.

Barlagyň ýerini, döwlet barlaýjysyny iş saparyna ugratmagyň tertibini, göçme barlag laboratoriýalary peýdalanmagy barlag geçiriji gurama kesgitleýär.

Ölçeg serişdeleriniň döwlet barlagy olaryň ýasalýan, bejerilýän ýa-da ulanylýan ýerinde amala aşyrlanda kärhanalar şulara borçludylar:

- döwlet metrologik gullugynyň edaralaryna degişli barlag we kömekçi serişdeleri zerur bolan ýagdaýynda barlag ýerine hem-de yzyna eltmegi üpjün etmäge;

- barlag geçirmek üçin zerur bolan jaýlary we kömekçi işgärleri bölüp bermäge;

- zerur bolan ýagdaýynda döwlet metrologik gullugynyň edaralaryna degişli nusgalyk ölçeg serişdelerini olaryň plombasynda saklamagy üpjün etmäge;

- kärhanalar hyzmat edilýän wagty göçme barlag laboratoriýalaryna durmak üçin ýer bermäge, olary elektrik, gaz, suw üpjünçilik, kanalizasiýa ulgamlaryna çatmaga, şeýle-de olaryň saklanylyşyny üpjün etmäge;

Barlagçylary çagyrmak bilen bagly hemme çykdajylary ölçeg serişdeleriniň eýeleri töleýär.

Ölçeg serişdelerini ulanýan bejerýän ýa-da öndürýän kärhanalar, ýasaýan, bejerýän ýa-da ulanýan ýerlerinde döwlet barlagy üçin stasionar barlag gurluşlaryny we stasionar nusgalyk ölçeg serişdelerini talap edenlerinde degişli gurluşlary hem-de nusgalyk ölçeg serişdelerini edinmelidirler, olary döwlet metrologik gulluklarynyň edaralarynyň ygtyýaryna bermelidirler.

Deslapky barlag

Deslapky barlaga ölçeg serişdeleriniň her bir nusgasy degişlidir.

Deslapky barlag amala aşyrylýar:

- ölçeg serişdeleriniň ýasalýan ýerlerinde;

- ölçeg serişdeleriniň bejerilýän ýerlerinde;

- döwlet gulluklarynyň stasionar barlag laboratoriýalarynda.

Barlag ýerini döwlet metrologik gulluklarynyň edaralary kesgitleýär.

Deslapky döwlet barlagyny döwlet metrologik gullugynyň edaralary enjam gurluşyk we enjam bejeriş kärhanalarynda geçirýär.

Bejerilişden ýa-da önümçilikden çykarylýan ölçeg serişdeleri tehniki gözegçilik bölüminiň kabul edilişinden soň, deslapky döwlet barlagyna hödürlenmelidir.

Bellik – Ölçeg serişdeleriniň bejerilişi bejeriş kärhanalarynyň baryş brigadalary bolmazdan geçirilende ýa-da kärhananyň düzüminde tehniki gözegçilik bölümi bolmasa, ölçeg serişdelerine döwlet barlagyna deslapky tehniki gözegçiligiň kabul edilişi bolmazdan bejeriş geçireniň hödürlemegine ýol berilýär.

Döwürleýin barlag

Döwürleýin barlagynyň barlag aralygyny kesgitleýärler:

-hökmany döwlet barlagyna degişli ölçeg serişdeleri üçin – döwlet metrologiýa gullugynyň edaralary;

-dolandyryş edaralarynyň barlagyna degişli ölçeg serişdeleri üçin – döwlet metrologik gullugynyň ylalaşmagy boýunça kärhanalaryň ýolbaşçylary;

Ölçeg serişdeleri uzak wagtlap olaryň ulanylyşa ýaramlylygyny üpjün edýän şertlerde saklanylanda, döwürleýin barlaga çekilmän bilner.

Döwlet döwürleýin barlagy nusgalyk we işçi ölçeg serişdeleriniň barlag tertibinde tassyklanan kalendar möhletlerde amala aşyrylýar.

Ölçeg serişdeleriniň döwlet barlag tertibini ylalaşmagyň we düzmegiň düzgünlerini “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy kesgitleýär.

Döwlet metrologik gullugynyň edaralary ölçeg serişdeleriniň barlagyny boýun gaçyrmazdan üpjün etmelidirler (döwlet metrologik gullugynyň edaralary bilen ylalaşylan möhletde).

Barlagy amala aşyrmak üçin zerur şertleriň bolmadyk mahaly, döwlet metrologik gullugyň ýolbaşçysy, barlag geçirmäge ukyply ýakyndaky döwlet metrologik gullugyny ýa-da kärhanasyny görkezmege borçludyr.

Ölçeg serişdeleri döwlet barlagyna döwlet metrologik gulluklarynyň talaplary boýunça raskonserwirlenilen, tehniki ýazgysy, ulanmak boýunça gözükdirmesi, soňky barlagy hakynda şahadatnamasy ýa-da pasporty, şeýle-de zerur toplum enjamlary bilen tabşyrylmalydyr.

Döwlet barlagynyň tertibine laýyklykda stasionar barlag laboratorýalary şertlerinde döwlet barlagyna berlen ölçeg serişdeleriniň saklanylmaly möhleti döwlet barlagy üçin töleg gelenden soň 15 günden köp bolmaly däldir.

Dolandyryş edarasynyň döwürleýin barlagy karhanalaryň ýolbaşçylary tarapyndan tassyklan tertibe laýyklykda geçirilýär.

Birnäçe ölçeg diapazonlary bolan ýa-da birnäçe fiziki ululyklary ölçemek üçin niýetlenilen ýöne, fiziki ululyklary kiçi ululyklaryny ýa-da diapazonlaryň kiçi sanlarynda mydamalyk ulanylýan ölçeg serişdeleriniň döwürleýin barlagy kärhananyň baş metrologynyň çözgüdi esasynda, ulanylýan ölçeg diapazonlar, ulanylýan fiziki ululyklaryň sany üçin ölçeg serişdeleriniň ýaramlylygy kisgitlenilip, kada dokumentleriniň talaplary boýunça geçirilýär. Şeýle ýagdaýlarda ölçeg serişdeleriniň ulanylýan çäklerini kesgitleýän şertli belgileri ýa-da hasabat ýazgylary bolmalydyr. Ulanylyş resminamalaryna degişli ýazgy edilmelidir.

Dolandyryş edarasynyň barlagyna degişli ölçeg serişdeleriniň çylşyrymly barlagynda (meselem, ölçeg ulgamlarynyň barlagynda), haçanda dolandyryş edarasynyň metrologik gullugy barlagy diňe çäklendiren möçberde geçirip bilen ýagdaýynda (barlag boýunça kada resminamalarynyň hemme talaplaryny berjaý edip bilme), onda döwlet metrologik gulluklary bilen ylalaşylyp, barlagyň netijelerini döwlet metrologik gulluklarynda resmileşdirip, barlagy doly

möçberde yzygiderli döwlet metrologik gulluklarynda hem-de dolandyryş edarasynyň metrologik gulluklarynda ýerine ýetirmäge rugsat berilýär.

Inspeksiýa barlagy

Inspeksiýa barlagy barlag boýunça kada resminamalarynda göz önünde tutulanda, doly däl möçberde amala aşyrylyp bilner.

Döwlet inspeksiýa barlagy barlanylýan kärhananyň wekiliniň gatnaşmagynda geçirilýär.

Ölçeg serişdeleriniň inspeksiýa barlagy mugt geçirilýär.

Ekspert barlagy

Ekspert barlagyny döwlet metrologiýa gullugynyň edaralary ölçeg serişdeleriniň ulanylyşynyň dogrulygy, ölçeg serişdeleriniň ulanmaga ýaramlylygy, ölçeg serişdeleriniň abatlygy boýunça jedelli meseleler ýüze çykanda kärhananyň ýazmaça arzasy, Türkmenistanyň Araçy sudunyň we beýleki sudlaryň, polisiýanyň, prokuraturanyň ýazmaça talaby boýunça geçirýär. Arzada ekspert barlagynyň zerurlygyny döredýän predmet, ekspert barlagynyň maksady we sebäbi görkezilmelidir.

Ölçeg serişdeleriniň ekspert barlagy amala aşyrylanda zerur bolan ýagdaýlarda arzaçylar, şeýle-de gyzyklanýan taraplaryň wekilleri gatnaşyp biler.

Barlagyň netijeleriniň resmileşdirilişi

Barlagyň netijeleri barlag boýunça kada resminamalarynyň kabul edilen görnüşindäki beýan bilen resmileşdirilýär.

Ölçeg serişdeleriniň barlagynyň onyň netijeleri barlag möhüriniň şekilini görkezmek bilen ýa-da ölçeg serişdesiniň statutyny tassyklaýan, barlag hakyndaky tassyklanan görnüşdäki (A goşundy) şahadatnamany bermek arkaly tassyklanylýar. Şahadatnamanyň arka ýüzünde barlagyň geçirilmegi boýunça kada resminamalaryndaky maglumatlary öz içine alýan barlagyň netijeleri şeýle-de taraplaryň ylalaşygy boýunça beýleki maglumatlar görkezilýär.

Bellik – ölçeg serişdeleriniň barlag möhrüniň şekiliniň görkezilmek mümkinçiligi bolmadyk ýagdaýda, onuň ulanylyş resminamalaryny görkezmäge rugsat berilýär.

Ölçeg serişdeleriniň barlagynyň netijesi ondan edilýän talaplary kanagatlandyrmasa, ol ýaramsyz hasaplanylýar hem-de sebäbini görkezmek bilen ýaramsyzlygy hakynda güwänama berilýär. (B goşundy).

Inspeksiýa barlagynyň netijeleri ölçeg serişdeleriniň ulanylyşynyň we ýagdaýynyň barlagynyň tabşyryknamasynda görkezilýär.

Ekspert barlagynyň netijeleri boýunça jemlemenama (delilnama) düzülýär, ol döwlet metrologik gullugynyň edarasynyň ýolbaşçysynyň goly bilen tassyklanylýar we arzaça ugradylýar. Jemlemenamanyň bir nusgasy ekspert barlagyny geçiren döwlet metrologik gullugynyň edarasynda saklanýar.

EDEBIÝATLAR:

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.

2. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli “Galkynyş” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, 2007.

3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygındysy. 1-nji tom. Aşgabat, 2007.

4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belntliklerine tarap. Aşgabat, 2008.

5. Mawyýew N. Standartlaşdyrmagyň we metrologiýanyň esasy düşünjeleri. Aşgabat, 1997ý.

6. Önümleriň (işleriň , hyzmatlaryň) standartlarynyň we başga-da normatiw dokumentleriň , metrologik üpjünçiligiň , zähmeti we ýerasty baýlyklary goramagy berjaý etmekligiň döwlet gözegçiligini geçirmegiň tertibi, Aşgabat-2000.

7. Авсиевич Е.А., Сашинков В.И. Государственный надзор за стандартами и средствами измерений. М.: Стандарты, 1987.

8. Винник В.И., Артемьев Б.Т. Метрологический надзор. М.,: Стандарты, 1980.

9. Гличев А.В. и др. Управление качеством продукции, М.: Экономика, 1979

10. Ленов И.Г., Аристов О.В. Управление качеством продукции, М.,: Стандарты, 1990

11. Основы стандартизации. Под ред. В.В Ткаченко, М.,: Стандартов, 1986

12. Сашников В.И., Кузнецов В.С. Санкции за нарушение стандартов и технических условий М.,: Стандартов, 1988.

13. В.С. Уголев и В.Л. Чичеров “Стандартизация в нефтяной промышленности”, М., “Недра” 1982 г,

14. Е.В.Смидович "Технология переработки нефти и газа", М., "Химия" 1980 г.

15. В.С.Уголев и В.Л.Чичеров "Управление качеством продукции в нефтяной промышленности". М., 1991 г

16. В.Н.Эрих, М.Г.Расина, М.Г.Грудин "Химия и технология нефти и газа".А., " Химия " 1977 г.

17. В.Ф.Казаков "Управление качеством продукции в газавой промышленности". М., "Недра" 1984г.

18. А.Д. Бренц и В.Е. Тищенко "Организация, планирование и управление предприятиями нефтенной и газавой промышленности". М., "Недра" 1986

19. А. Г. Касаткин. Процессы и аппараты химической технологии, Химия, 1973

20. А.Н. Плановский. Процессы и аппараты химической технологии, М., Химия, 1987.

21. К.Ф. Павлов, П.Г. Носков. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Л., Химия, 1987.

22. Ю.И. Дытнерский. Процессы и аппараты химической технологии. (Указание по проектированию). М., Химия, 1987

23. Галперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии, М., Химия, 1981.

24. Б.М. Рамм. Адсорбция газов, М., Химия, 1976.

25. Т.И.Прожорина, Б.Я. Атаманов. *Gidromehaniki ýylylyk we massaçalyşma prosesleri we apparatlary (metodiki gollanma)* Aşgabat. 1991.

26. Т.И. Прожорина *Mehaniki we gidromehaniki prosesler (metodiki gollanma)* Aşgabat 1994.

MAZMUNY

№	Bölämler	Sah
	Giriş	7
I.	Awtomatlaşdyrmak barada umumy maglumatlar	9
II.	Awtomatika	19
2.1	Prosesiň dolandyrmasyň esasy düşüňjesi	19
2.2	Shemalaryň görnüşleri	21
III.	Prosesleri dolandyrmagyň esasy düşüňjeleri	24
3.1	Dolandyryjy gurluş	24
3.2	Dolandyryş sistemasy	25
3.3	Ygtybarlylygyň görkezijileri	27
IV.	Fiziki-himiki prosesler üçin esasy apparatlar	30
4.1	Himiki apparatlarda we maşynlarda howpsyzlyk tehnikasyna bolan esasy talaplar	35
4.2	Himiýa maşynlaryň we apparatlaryň esasy bölekleriniň we detallarynyň esasy bölekleriniň we detallarynyň konstruirlemegi	38
4.3	Apparatyň düýbi we gapagy	43
V.	Ýylylyk çalyşyjy apparatlar we gurluşlar	47
5.1	Ýokary basyşly apparatlar	50
5.2	Sütünli we başnýaly apparatlar	54
VI.	Mehaniki prosesleriň apparatlary	57
VII	Ölçeg serişdeleri. Esasy düşüňjeler we klassifikasiýasy	61
7.1	Ölçeg serişdeleriň ýalňyşlary we olary bahalatmagyň metodlary	64

VIII	Awtomatizasiýanyň häzirki zaman ölçeg gözegçilik enjamlary	66
8.1	Awtomatizirlenen häzirki zaman ölçeg gözegçilik enjamlary	66
8.2	Kämillişen ýuka örtükli tenzorezistorly basyş datçikler	69
8.3	Multisensorly koordinatly ölçeýji enjam	71
8.4	Ölçeg gözegçilik enjamlarynyň ýüzünde goýulýan şertli belgiler	73
IX.	Ölçeg gözegçilik enjamlaryň barlagy	75
9.1	Ölçeg gözegçilik enjamlarynyň döwlet we we domstwalaýyn barlagy	77
9.2	Barlagy geçirmegiň tertibi we guralyşy	78
		85
	Edebiýatlar	
	Mazmuny	87