

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.Suhanow

Metrologiýa

Hünär: “Standartizasiýa we sertifikasiýa”

Aşgabat - 2010

Giriş

“Agzybirliги, edermenligi, sabyrlylygy, gaýduwsyzlygy özüne edinip, galkynyş zamanamyzyň beýik maksatlaryna uýup, ägirt uly özgertmeleri amala aşyran halkymyz bu gün gurýär, döredýär, ynamly öňe barýar”

Türkmenistanyň Prezidenti
Gurbanguly Berdimuhamedow

Daşary ýurtlara iberilýän önümiň mukdaryny artdyrmak Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Galkynyş eýýamynda ministrlikleriň we pudaklaryň öňünde belleýän möhüm wezipeleriň biridir. "Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin baş ugurlary" Milli maksatnamasynda şu aşakdaky wezipeleri çözmäge: içkeri bazara nebitiň, gazyň hem-de olaryň gaýtadan işlenilen önümleriniň berilmegini, eksport edilýän uglewodorodlaryň we olaryň gaýtadan işlenilen önümleriniň möçberiniň hem-de alynýan girdejileriň artdyrylmagyny nebitgaz pudagynyň beýleki önümlerini bazar gatnaşyklaryna ýuwaş-ýuwaşdan geçirmek üçin ykdysady mümkinçilikleriň we şertleriň döredilmegini üpjün etmäge gönükdirilendir.

Hormatly Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň parasatly baştutanlygynda amala aşyrylýan toplumlaýyn we hemmetaraplaýyn özgertmeler jemgyýetçilik ýaşayşymyzyň ähli ugurlaryny gaplap almak bilen, türkmen halkynyň ykbalynda täze bir zamananyň-beýik Galkynyş we täze özgertmeler zamanasynda maglumatlary, milli-aslyýetden gözbaş alyp, yzygiderli öwrenmek bilen, olary şahsy durmuşda we işde ornaşdyrmak maksady bilen şu taslamanyň üstünde işledim.

Häzirki wagt biz Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdymuhamedowyň ýolbaşçylygynda garaşsyz, dünýewi, demokratik, bitarap döwlet gurýarys we dünýäniň köp sanly döwletleri bilen gatnaşyklar alyp barýarys. Türkmenistan adamzadyň toplan ähli oňat zatlaryny, häzirki döwrüň progressiw üstünliklerini giňden ulanyp, hakykatdan hem deňsiz-taýsyz üstünlikleri gazanýar, munuň üçin bolsa başga eýýamda ýüzlerçe ýyl gerek bolardy. Täze Galkynyş eýýamynda türkmen topragynda amala aşyrylýan işleriň hemmesi giň gerimi we dünýä derejesindäki hili bilen akylyňy haýran edýär.

Dünýä belent standartlaşdyryş, metrologiýa guramalaryň agzasy bolmaklyk biziň döwletimize standartlaşdyryş we metrologiýa ulgamlaryny ösdürmekde, daşary bazar gatnaşyklary geçirilende ýüze çyjak tehniki päsgelçilikleriň önüni almaklyga ýardam edýär hem ýurdumyzda öndürilýän harytlaryň hilini ýokarlandyrmaga we dünýä bazarynda bäsdeşlik ukybyny artdyrmaga mümkinçilik berýär. Içerki bazarda öndürijileriň ýasaýan önümleriniň hili ösen ýurtlaryňkydan pes bolmazlygyna ýetmek üçin uly orun tutýarlar.

Dünýä bazarynyň söwdasynda tehniki päsgelçilikleri aradan aýyrmaga ýardam edýän, döwletliligiň esasy elementleriniň biri hem halkara talaplary bilen bir nusga getirilen we utgaşdyrylan milli standartlardyr.

Adamzat bireýýämdeň bäre tehniki nusganyň mümkinçiliklerini ykrar edipdir. Müsürliler ägirt ymaratlardyr, piramidalary guranlarynda hemişelik standart ölçegindäki kerpiçleri ulanan bolsalar, rimliler hemişelik ölçegdäki suw geçirijileri – turbalary guranlarynda standartlaşdyryş prinsiplerini gollanypdyrlar.

Orta asyr hünärmentçiligiň ösmegi bilen standartlaşdyryş usullarynyň giňden ulanylýan zamanasyna öwürilipdir. Adamlaryň standartlaşdyryş bilen bagly düşüňjeleri

ylmyň, tehnikanyň ösmegi we önümçiligiň kämilleşmegi bilen ösüpdür we kämilleşipdir.

XIX asyryň ikinji ýarymynda standartlaşdyryş boýunça işler senagat kärhanalarynyň hemmesinde diýen ýaly geçirilipdir. XIX asyryň ahýrynda we XX asyryň başynda tehnikanyň, senagatyň we önümçiligiň jemlenmeginiň ösüşinde uly üstünlikler gazanylypdyr. Şonuň bilen baglylykda ykdysady taýdan has ösen ýurtlarda guramaçylykly milli standartlaşdyryşa ymtylma ýüze çykyldy we ol köp halatlarda standartlaşdyryş boýunça milli guramalaryň döredilmegine getiripdir. Meselem, 1901-nji ýylda Angliýada Standartlaryň Komiteti döredilipdir we onuň esasy maksady çig mala, senagat önümlerine, harby tehnika standartlary işläp düzmek we ornaşdyrmak arkaly ýurduň ykdysady kuwwatynyň artmagyna ýardam etmek bolupdyr.

1943-nji ýylda Birleşen Milletler Guramasynyň çäklerinde býurosy iki ýerde: Londanda we Nýu-Ýorkda bolan standartlaşdyryş meseleleri boýunça koordinasion komiteti döredilipdir. 1946-njy ýylyň 14-nji oktýabrynda Londanda bolan halkara konferensiýada 25 ýurduň standartlaşdyryş boýunça milli guramalarynyň wekilleri tarapyndan standartlaşdyryş boýunça halkara guramany döretmek hakynda çözüň kabul edilýär we ol 1947-nji ýylyň fewralyndan resmi taýdan işläp başlaýar.

ISO-nyň 1947-nji ýylda kabul edilen ustawy halkara söwdany ösdürmek üçin konsensus esasynda halkara standartlary işläp düzmegi guramanyň esasy wezipesi hökmünde göz önünde tutýar. Häzirki wagt dünýäniň 100-den köp döwletleriniň standartlaşdyryş boýunça milli organlary agzalary bolan ISO, Halkara elektrotehniki komissiýa we Elektroaragatnaşygyň halkara soýuzy bilen bilelikde, Standartlaşdyryşyň bütindünýä ulgamynyň esasy elementi hökmünde çykyş edýär. ISO-nyň Birleşen Milletler Guramasynyň ýanynda birinji kategoriýaly konsultatiw durumy bardyr. ISO tarapyndan işlenip düzülen 10 müňden köp halkara

standartlar dünýä ýurtlarynyň köpüsiniň daşary söwda kontraktlarynyň esasy hökmünde hyzmat edýär. ISO-nýň 2 müňden köp tehnik komitetleri we işçi toparlary her ýylda 600-den köp täze we gaýtadan seredilýän dünýä standartlarynyň işlenip düzülmegini we gaýtadan seredilmegini üpjün edýärler.

Standartlaşdyryş, metrologiýa, zähmeti we ýerasty baýlyklary goramak ugryndaky önüde goýlan çäreleri ýerine ýetirmek maksady bilen "Türkmenstandartlary" Baş döwlet gullugynyň işgärleri mundan beýläk hem Türkmenistanyň çuňňur hormatlanýan Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň bize bildirýän ynamyny ýadawsyz, gijämizi gündiz edip zähmet çekjekdigimize ynandyrýarys.

Önümleri ýokary hilli öndürmek we hyzmatlary ýokary hilli geçirmek, halkara söwda päsgelçilikleri aýyrmak we önümleriň halkara derejede bäsdeşlik mümkinçiligini üpjün etmek üçin bu işler geljekde hem dowam etdirilmelidir.

Ölçeg serişdeleri öý hojalygyndan başlap, ägirt uly zawodlaryň, dünýä aragatnaşyk ulgamlarynyň saz işlemegini üpjün edýär; ölçeg obýektleriniň ululygy bolsa ýadronyň elementar bölejikleriniň fiziki häsiýetlerini kesgitlemekden başlap kese-kesikleri ýüzlerçe ýagtylyk ýylyna bara-bar galaktikialaryň fiziki häsiýetlerini ölçemeklige çenli aralygy öz içine alýar.

Ölçeg işleriniň orny standartlaşdyryşda we hili dolandyrmak meselesinde hem örän ulydyr, sebäbi islendik önümiň hili belli bir fiziki ululyklaryň toparyny kesgitlemegiň üsti bilen ýüze çykýar.

Metrologiýa ylmynyň obýekleri bolup fiziki ululyklar we olaryň birlikleri, ölçeg serişdeleri, olaryň takyklyklary, ölçeme işleri, ölçeme ilerini guramak we beýlekiler girýär. Ýokarky agzalan obýektlerde has-da giňişleýin durup geçeliň. Şu okuw gollanmasy inžener-tefnolog, inžener gurluşkçy, inžener-mehanik, şulara ýakyn başga ugurlardaky we metrologiýa bilen ähli gyzyklanýanlar üçin niýetlenendir.

I Metrologiýanyň esasy meseleleri we düşüňjeleri

1.1 Metrologiýanyň esasy düşüňjeleri we elementleri

Häzirki döwürde ölçemekligiň kesgitlemesi şeýle berilýär:

Ölçemek – bu ýoriteleşdirilen tehniki serişdeleriň kömegi bilen tejribe arkaly fiziki ululygyň bahasynyň tapylmagy.

Ölçemäni öwrenýän ylmyň bir pudagy – bu metrologiýa. “Metrologiýa” sözi iki sany grek sözinden emele gelýär: metron – ölçeg we logos – bilim. Sözme-söz terjimesi ölçegler hakyndaky ylym.

Häzirki döwrüň düşüňjelerine görä metrologiýa – bu ölçemegiň, olaryň ýeke-täkliginiň metodlary we serişdeleri bilen üpjün edilişi we bellenen takyklygyna ýetmekligiň usullary hakyndaky, ylym.

Ölçemegiň ýeke-täkligi – bu ölçeýişiň şeýle ýagdaýu haçanda olaryň netijeleri tassyklanýan birliklerde berilen we ölçemäniň ýalňyşlary bellenen ähtimallalykda belli bolýar.

Ölçemegiň ýeke-täkligiň zerurlygy dürli ýerlerde geçirilen, dürli wagtda, dürli usullary we ölçeg serişdeleri ulanylanda ölçemekde alynan netijeleri deňeşdirip bolar ýaly.

Ölçemegiň takyklygy olarda alynan netijeleriň ölçenen ululugyň hakyky bahasyna ýakynlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Kanun çykaryjy metrologiýa – bu öz içine alýan, özara baglanyşykly, gatnaşykly umumy düzgünleriň, şertleriň we kadalaryň toplymy, döwlet tarapyndan reglamentirlenýän we gözegçilik edilýän ölçeýişleriň ýeke-täkligini üpjün edýän, metrologiýanyň bölümi.

1.2 Metrologiýa baradaky ylmyň ähmiýety, wajyplygy

Häzirki döwürde ylmy-tehnikanyň özgeriş ýollarynda, senagatyň, ykdysadyýetiň we jemgyýetiň şahsy ösüşinde, ölçeg

maglumatlarynyň takykylygyny we hakykylygyny ýokarlandyrmagyň soraglary ýüze çykýar. Metrologiýanyň çözüän soraglary we olaryň netijeleri halk hojalygynda ulanylmagynyň döwlet ähmiýetliligi gün-günden ösýär.

Şu döwürde jemgiýetinde ölçegleriň ähmiýetiniň ösüşiniň esasy sebäpleri olaryň köpçülikligi we wajyplygy. Her sekuntda ýurdumyzda münäp ölçeg operasiýalary geçirilýär, olaryň netijeleri öndürilýän önümleriň hiliniň we tehniki derejesiniň ösmegine, şeýle hem önümçilikdäki tehnologiýa prosesleriň gowulanmagyna ýardam berýär. Ýurdumyzda şu wagt 120000-den köpräk ölçeg serişdeleri ýylda döwlet barlagyndan, pudaklarda bolsa, ölçeg serişdeleriň 100000-den köprägi barlaglardan geçýär. Barlagy, synaglary we ölçegleri bilimi ýokary hünärmenler üpjün edýärler. Islendik edarany, kärhanany, birleşigi we pudagy dolandyrmak üçin çig malyň, taýýar önümleriň möçberi we hili baradaky, şeýle hem tehnologiýa prosesler baradaky hakyky maglumatlar bolmalydyr. Bu maglumatlar kän fiziki ululyklaryň bahalarynyň görkezijilerini ölçemek arkaly alynýar. Diňe, geçirilýän ölçegleriň ýokary we hökmany takykylygy, halk hojalygynyň üstünlikli dolandyrmagyny üpjün eder.

Maglumatlaryň yetmezçilikleri öndürilýän önümleriň hiliniň pes bolmagyna, howply ýagdaýlaryna we nädogry kararlara eltip bilýär.

Synag ölçegleriniň takykylygy pes bolsa, önümçilikde hili talaba laýyk gelmeýän önümleriň öndürilmeginiň bilinmezligi köpeler.

Ölçegleriň köptaraplylygy, daşary ýurtlaryň arasyndaky dürli ugurlardaky aragatnaşyklarda, söwda gatnaşyklarda, materiallary we enjamlary getirmeklige kontrakt baglanyşylanda arasyndaky ölçeg maglumatlaryna ynam bolmaly. Halkara söwda alyşyklarda ölçegleriň we önümleriň synaglarynyň netijelerini kabul eder ýaly ölçeg serişdelerini we usullaryny standartlaşdyrmaly.

Metrologiýanyň mazmuny diýip döwlet standartlaryň we tehniki şertleriň, tehnologiýa kadalaryň ekspertizasyna, öndürilýän önümleriň görkezijileriniň döwlet standartlaryna we tehniki şertlerine laýyk gelmegine, gurallaryň deňeşdirilmegine we geçirilen synaglaryň hakykylygyna aýdylýar.

Ölçepleriň ýalňyşlyklarynyň peselmegi elektrik energiýasyny, suwuk we gaz maddalaryň hasaba alynyşynyň we paýlanylyşynyň tygşytlylygyna eltýär.

Metrologiýanyň esasy meseleleriniň biri ölçepleriň ýeke-täkligini, metrologiýa degişli esasy kadalarynyň, tehnika-kada resminamalaryň we standartlaryň ýerine ýetirilmeginiň kömegi bilen gazanmak.

Ölçeg serişdeleri öý hojalygyndan başlap, ägirt uly zawodlaryň, dünýä aragatnaşyk ulgamlarynyň saz işlemegini üpjün edýär; ölçeg obýektleriniň ululygy bolsa ýadronyň elementar bölekleriniň fiziki häsiýetlerini kesgitlemekden başlap kese-kesikleri ýüzlerçe ýagtylyk ýylyna bara-bar galaktikalaryň fiziki häsiýetlerini ölçemeklige çenli aralygy öz içine alýar.

Ölçeg işleriniň orny standartlaşdyryşda we hili dolandyrmak meselesinde hem örän ulydyr, sebäbi islendik önümiň hili belli bir fiziki ululyklaryň toparyny kesgitlemegiň üsti bilen ýüze çykýar.

Metrologiýa ylmynyň obýekleri bolup ölçeg serişdeleri, ölçegler, fiziki ululyklar we olaryň birlikleri, ölçeg serişdeleri we olaryň takyklyklary, dogrulylygy, ölçeme işleri, ölçeme ilerini guramak we beýlekiler girýär. Ýokarky agzalan obýektlerde has-da giňişleýin durup geçeliň.

1.3 Metrologiýanyň esasy maksatlary we meseleleri

Metrologiýanyň esasy maksatlary şulardan ybaratdyr:
- önümiň hilini önümçiligi dolandyrmagyň netijeliligini we önümçilik prosesleriniň awtomatlaşdyrylmagyny ýokarlandyrmak;

- enjamlaryň we olaryň bogunlarynyň, bölekleriniň bir-biri bilen çalşyp boljakdygyny üpjün etmek;

- tejribeleriň we synaglaryň, ylmy-barlag we tejiribe – konsultasiýa işlerini ýokarlandyrmak;

- energiýa baýlyklarynyň we ulanylýan material gymmatlyklarynyň ulanmagynyň netijeliligini ýokarlandyrmagyny we hasabatynyň hakykylygyny üpjün etmek;

- tebigi baýlyklaryň bahalandyrylmagyny we tygşytlý ulanmagyny, daşky tebigaty goramagy, raýatlaryň ýaşayşyny we zähmetini kadalaşdyrmagyň netijeliligini ýokarlandyrmak.

- aragatnaşygyň ýokary hilliligini we ynamlydygyny üpjün etmek.

Metrologiýanyň esasy meseleleri:

- metrologiýa üpjünçiliginiň ösmeginiň esasy ugurlaryny we ylmy-tehnikanyň üstünlikleriniň ulanylşynyň, netijeli ýollaryny kesgitlemek;

- halk hojalygyny ähli derejelerde dolandyrmagyndaky metrologiýa üpjünçiliginiň ylmy- tehniki, tehniki-ykdysadyýetini, hukuk we dolandyrmagyň esaslaryny işläp düzmek;

- ýurdumyzda ölçegleriň ýeke-täkligini, metrologiýa üpjünçiliginiň esasy düzgünlerini, kadalaryň şertlerini we normalary üpjün etmek;

- ulanylmada rugsat edilýän fiziki ululyklaryň birliklerini kesgitlemek;

- döwlet etalonlardan ähli ölçeg serişdelere fiziki ululyklaryň birlikleriniň geçirilşiniň ýeke-täk düzgünini kesgitlemek.

- metrologiýa üpjünçiliginiň pudaklaýyn we pudakara maksatnamalaryny işläp taýýarlamak;

- işçi etalonlaryň we ýokary takykly nusga ölçeg serişdelerini gurnamak we kämilleşdirmek, deňeşdirme esbaplary we laboratoriýalary planlaşdyrmak we gurnamak;

- ölçeg serişdeleriniň metrologiýa häsiýetleriniň ýeke-täk talaplaryny kesgitlemek;

- seriýalaýyn ýa-da köpçülikleýin öndüriljek we çet ýurtlardan toparlaýyn getiriljek ölçeg serişdeleriniň döwlet synagyndan geçişini, meýlnamalaşdyrmak we tertibini kesgitlemek, ýurdumyzda ulanmaga rugsat edilen ölçeg serişdeleriniň tipini tassyklamak;

- ölçeg serişdeleriniň döwlet deňeşdirmesini geçirmek;

- materiallaryň we maddalaryň düzüminiň we häsiýetleriniň standart nusgalaryna umumy talaplaryny kesgitlemek;

- ölçeg serişdeleriniň öndürilşine, ýagdaýyna, ulanyşyna we bejerilşine, metrologiýa düzgünleriniň, talaplaryň we kadalaryň berjaý edilşine, pudak metrologiýa gulluklarynyň işleýşine döwlet gözegçiligi;

- has takyk ölçegleri geçirmek we gurnamak;

- metrologiýa ugurlardan kadrlary, taýýarlamak;

- metrologiýadan kadrlaryň kwalifikasiýasyny ýokarlandyrmak.

Ministrliklerdäki, pudaklardaky, pudaklaýyn dolandyryş edaralardaky metrologiýa üpjünçiliginiň esasy meseleleri:

- ölçegleriň ýeke-täkligini üpjün etmegiň meseleleri;

- metrologiýa üpjünçiliginiň tapawutly işlerini geçirmek üçin meseleler;

- materiallaryň, taýýär önümleriň, prosesleriň ölçeglerde, synaglarda we barlaglarda alynýan parametrleriniň nomenklaturasyny saýlap almak;

- takyklygyň görkezijileriniň nomenklaturasyny we san bahalaryny saýlap almak;

- ölçegleriň, synaglaryň we barlaglaryň proseslerini meýlnamalaşdyrmak we olaryň metodikalaryny işläp düzmek;

- proyektleriň, konstruktor we tehnologiýa resminamalaryň metrologiýa ekspertizasyny geçirmek;

- ölçegleriň, synaglaryň we barlaglaryň proseslerini tehniki serişdeler (ölçeg serişdeler, synag gurluşlary, barlag serişdeleri) bilen üpjün etmek;

- metrologiýa maksady – çig malyň, materiallaryň, önümleriň we prosesleriň ölçeglerini, synaglaryny we barlaglaryny, geçirmegiň netijesinde ýalňyş çözgüdiň kabul edilmegini minimallaşdyrmakdyr.

Ölçegleriň ýeke-täkligini üpjün etmekligiň meselelerini metrologiýa gulluklary çözüärler, başga-da edaranyň önümçilik bölümleriniň hünärmenleri we işgärleri metrologiýanyň goşmaça meselelerini çözüärler.

Ölçenilýän prosesleri, materiallaryň, önümleriň ululuklarynyň bahalaryny, parametrlerini barlaglarda, ölçeglerde, synaglarda amatlysyny saýlamak.

Ölçeglerde alynýän maglumatlaryň hakykylygynyň çäginu ulanyjylar üçin saýlap almak.

Metrologiýa ekspertizasyny– hünärli ekspertleriň topary, pudak gullugynyň hünärmenleri we döredijiler, şeýle hem tehnologiiki prosesleri düzýän tehniki işgärler geçirýärler.

Ölçegleri, synaglary we barlaglary tehniki serişdeler bilen üpjün etmek – ministrlikler, assosiasiyalar, edaralar, kärhanalar tarapyndan geçirilýär.

Tehniki serişdeleriniň gurat ýagdaýyny saklamak – ölçeg serişdeleri bejerýän, synagdan we barlagdan geçirýän edaralar we kärhanalar tarapyndan geçirilýär.

Aýdylanlara laýyklykda metrologiýa üpjünçilik meseleleriň toplumynyň çözülişine ähli pudak we tehniki gulluklary gatnaşmaly.

1.4 Ölçemek. Ölçemekligiň klassifikasiýasy we esasy häsiýetleri

Ýokarda agzap geçişimiz ýaly - ölçemek bu metrologiýanyň esasy meselesi bolup durýar, onuň şertleri, geçirilişi, takyklygy, ýalňyşlyklary, üpjünçiligi we başga

soraglary öz içine alýan. Şu sebäpli ölçemekligen häsiýetlerinde durup geçeliň we ölçemekligeniň giňesleýin kesgitlemesini öwreneli.

Ölçemek – bu fiziki obýektiniň häsiýetleriniň mukdaryny bilmek üçin haýsy bolsa-da fiziki ululygyň bahasyny tejribe arkaly kesgitlemek üçin adamynyň guramaçylykly edýan hereketi.

Ölçenýän ululygyň wagta baglanyşyklygynyň häsiýetine sebäpli, ölçegler bölünýärler:

- statiki, haçan-da onda ölçenýän ululyk wagtyň geçmegi bilen hemişelik galýar;

- dinamiki, haçan-da onyň dowamynda ölçenýän ululyk ütgýär we wagtyň geçmegi bilen durnyksyz bolýar.

Statiki ölçegleriň mysallary bolup bilýärler, jisimiň gabarasynyň ölçegleri, hemişelik basyşyň ölçeyişleri; dinamiki – titremäniň (wibrasiýanyň), pulsirleme basyşyň ölçeyişleri.

Ölçemeginiň netijeleri alynýan usulyňa görä (ölçemeginiň deňlemesiniň görnüşi) olary göni, gytaklaýyn, jemlenen we bileleşik görnüşlere bölýärler.

Ölçenýän fiziki ululygyň kesgitlenilmeli bahasy tejribe maglumatlardan gös göni alynýanda şol ölçegler göni diýip atlandyrylar. Göni ölçemegleri formulanyň üsti bilen aňladyp bolýar $Q = X$, bu ýerde Q – ölçenýän ululygyň kesgitlenilen bahasy; X - tejribe maglumatlardan gös göni alynýan bahasy.

Gytaklaýyn diýip, şeýle ölçeglere aýdylýar, haçanda ölçenýän fiziki ululyk belli baglanyşykda bolan başga göni ölçenýän ululyklaryň üsti bilen kesgitlenýär.

Gytaklaýyn ölçegler barada aýdylanda kesgitlenýän y ululyk we göni ölçenýän $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_n$ ululyklaryň arasynda belli bir baglanşyk bardygyny aňlaýarys:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_n).$$

bu ýerde: $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_n$ – göni ölçegleriň netijesinde alynan bahalar;

Y – tejribe maglumatlardan fiziki ululygyň kesgitlenip alynan bahasy.

Mysal üçin, togyň kuwwatyny W_t kesgitlemek üçin I togyň güýjini we U naprýaženiýasyny ölçemeli, $W_t = I \cdot U$ formulasy peýdalanýar.

Jemlenen ölçegler diýip, haçan-da netijeleri, göni ölçegleriň esasynda alynan dürli birmeňzeş ululyklardan düzülen, deňlemeleriň ulgamy çözülmegi netijesinde tapylan ululygyň bahasyna aýdylýar.

Mysal üçin, massasy belli bolan daşyň üsti bilen toplumyň aýry-aýry daşlaryň massasyny kesgitlemek (dürli daşlaryň düzüminiň massalarynyň göni deňşdirmegiň we massasy belli bolan daşyň üsti bilen beýlekileri kalibrlilemek).

Bileleşik ölçegler diýip, haçan-da netijeleri, şol bir wagtyň içinde (göni ýa-da gytaklaýyn) ölçenýän, birmeňzeş bolmadyk iki ýa-da bir näçe fiziki ululyklaryň baglanyşklarynyň üsti bilen kesgitlenýär.

Bileleşik ölçegleriň mysaly bolup dürli temperaturlarda garşylygy ölçemegiň netijesinde ölçeýji rezistoryň temperatura koeffisientleriň ölçenilşine aýdylýar.

Netijesiniň takyklygyny kesgitleýýän şertleri böýünça, ölçegler, üç klasa bölünýarlar.

1. Şu döwrüň tehnikansynyň ösen derejesinde ýetip boljak maksimal takykly ölçegler.

Şu ölçeglere birinjiden bellenilen fiziki ululyklaryň birliklerini maksimal takyklygy bilen gaýtalaýan baglanyşykly etalon ölçegleri, we, ondan başga-da ilki bilen uniwersallar fiziki hemişelikleriň ölçenilşine (mysal, erkin gaçma tizlenmäniň absolýut bahasy, akymyň giromagnit gatnaşygy we başgalar).

Bu klasa käbir ýoriteleşdirilen takyklygyna ýokary talap edilýän ölçegler hem degişlidir.

2. Barlag-deňşdiriji ölçegler olaryň ýalňyşlary belli bir kesgitlenen ähtimallylykda bellenen bahasyndan geçmeli däl.

Oña standartlaryň ýerine ýetirilişine we ornaşdyrylýşyna döwlet gözegçilik barlaghanalaryň we zawodlaryň ölçeyiş barlaghanalaryň we olarda ulanylýan ölçeg serişdeleri we olaryň metodikalary netijeleriň ýalňyşlaryny belli bir kesgitlenen ähtimallykda bellenen bahasyndan geçmeýändigini kepillendirýan, ölçegler degişlidir.

3. Tehniki ölçegler haçan-da netijeleriň ýalňyşy ölçeg serişdeleriň häsiýetlendirmesine görä tegelenýar.

Tehniki ölçegleriň mysaly bolup maşingurlyşyk kärhanalaryň önümçilik proseslerinde, elektrik stansiýalaryň paýlaýjy gurluşyň şitlerinde we başgalar, ýerine ýetirilýan ölçegler bolýar.

Ölçemegiň netijeleri aýan etmegiň usuly boýunça absolýut we otnositel ölçeglerine tapawutlanýarlar.

Absolýut diýip haçanda bir ýa-da bir näçe esasy ululyklaryň göni ölçemeginde ýa-da fiziki hemişelikleriň bahalaryň ulanylmagynda esaslanan, ölçeglere aýdylär.

Absolýut ölçegleriň mysal hökmünde bolup bilýarler uzynlygy metrde, elektrik togyň amperde, erkin gaçma tizlenmäniň metr sekundyň kwadratyna gatnaşygynda kesgitlenilşi.

Otnositel diýip ululygyň başga biratly ululyga (onyň birligi höküminde alynýan) bolan gatnaşygynyň ölçemegine ýa-da ululygyň başga şol adtaky ululyga görä otnositellikde ölçenilmegine aýdylýar.

Otnositel ölçegleriň mysaly hökmünde howanyň otnositel çiglygynyň ölçenilşi, suwyň bugynyň howadaky 1 m^3 bellenen temperaturadaky mukdary gatnaşykda kesgitlenilşi, mysal bolup biler.

Ölçemegiň esasy häsiýetleri bolup durýarlar: ölçemegiň prinsipleri, ölçemegiň metody, ölçemegiň ýalňyşlygy, takyklygy, hakykylygy we dogrylylygy.

Ölçemegiň prinsipleri – bu ölçemegiň esasynda goýulan fiziki hadysasy ýa-da fiziki hadysalaryň jemi.

Mysal üçin, massasyna proporsional agyrylyk güýjiniň kömegi bilen jisimiň massasyny ölçemek, termoelektrik koeffisientini ulanyp temperaturany ölçemek.

Ölçemegiň metody – prinsipleriň we ölçeg serişdeleriň ulanylmagynyň ýollarynyň jemi.

Ölçeg serişdeleri bu metrologiýa häsiýetleri kadaläşdyrylan ulanylýan tehniki serişdeleri

Ölçemekleriň ýalňyşlygy – bu ölçemekde alynan X we ölçenilýan ululygyň hakyky Q bahalaryň arasyndaky tapawudy. Ölçemekligiň ýalňyşlygy Δ , şu formula boýunça kesgitlenilýär .

$$\Delta = X - Q$$

Ölçemekleriň ýalňyşy metodyň we serişdäniň kemilsizligi, syn etmek şertleriň ýuýtkemegi, şeýle-de hem syn edijiniň hünärmeniň ýa-da onyň duýujylygy pesligi bilen baglanyşlyýar.

Ölçemegiň takyklygy – bu ölçemegiň häsiýeti bolup, ölçemeklikde alynan netijeleriň ululygyň hakyky bahasyna golaýlandygyny häsiýetlendirýär.

Ölçegleriň belent takyklygy, onuň tötänleýin we sistematiki ýalňyşlyklarynyň kiçiligine baglydyr. Takyklygy bahalanlarynda onuň görälik ýalňyşynyň ters alamaty bolup durýar. Mysal üçin ölçemekligiň ýalňyşy 10^{-6} deň bolanda, onyň takyklygy 10^6 bolar.

Mysal üçin, eger ölçegleriň ýalňyşlygy $10^{-2} \% = 10^{-4}$, onda onyň takyklygy 10^4 .

Ölçegleriň hakykylygy ölçegleriň netijelerine bolan ynanç derejesini häsiýetlendirýär. Ýalňyşlyklary bahalamagyň hakykylygy ähtimallyk teoriýasynyň we matematiki hasabatynyň kanunlarynyň esasynda kesgitlenýär.

Ölçemekligiň dogrylygy diýip, ölçemekligiň netijelerindäki sistematiki ýalňyşlyklaryň azalyp nula ýakynlaşandygyny aňlatýan, ölçemekligiň hiliniň düşünjesidir.

II. Halkara standartlaşdyrmak we metrologiýa guramalary

1875 ýylyň maý aýynyň 20-de 18 ýurtlaryň wekilleri metr baradaky halkara sülçileriň konferensiýasynda halkara ýeke tãkligini üpjün etmek üçin we metriki ulgamyny kämilleşdirmek üçin Metriki konwensiýa gol çekişdiler.

Metriki konwensiýanyň guramalary ölçegleriň dürliligi sebäpli ýurtlaryň arasyndaky halkara ykdysady gatnaşyklarynda käbir oňaýsyzlyklar we kynçylyklar aýurmak üçin işleri geçirýär. Ölçegleriň arasyndaky takyk gatnaşyklary diňe ýurtlaryň arasynda däl-de eýsem döwletleriň öz içinde-de bir birine gabat gelenoklar. Şol sebäpli ölçegiň ýeke-täk hakyky nusgalygyny (etalonyny) almak maksady bilen fransuz alymlary metri Parižiň üstünden geýýän meredianyň çärýeginiň on milliondan bire deň bolan aralygy metr diýip hasapladylar. 1799 ýylda metriň nusgalygy ýalpak ölçeg görnüşinde – platinaly steržen we arhiwa saklanmak üçin tabşyryldy.

Parižiň eteginde Sewr dien şäherçesinde arhiw etalonyny gaýtalaýan we halkara metriň nusgalygy hökmünde kabul edilen metriň etalony saklanylýar.

Häzirki döwürde Metriki konwensiýa 50 köpräk ýurtlar birleşdiler. Metriki konwensiýa ylmy metrologiýanyň soraglary boýunça işleri geçirýän Ölçegler we tereziler halkara guramany esaslandyrdy. Ölçegler we tereziler halkara guramanyň düzümine girýärler:

a) Ölçegler we tereziler boýunça Baş konferensiýasy – alty ýylda bir sapar çagyrylýan, metriki ulgamynyň ýaýramagy we kämilleşmegi üçin gerekli çäreleri ara alyp maslahatlaşmak we kabul etmek üçin.

b) Ölçegler we tereziler halkara komitety – oňa Metriki konwensiýa girýän ýurtlaryň awraýly alymlary girýärler we Ölçegler we tereziler halkara býurosyna işine ýolbaşçylyk edýärler.

d) Ölçegler we tereziler halkara býurosy – bileleşip işlenip düzülen meýilnamalar boýunça ylmy-barlag işleri geçirýär.

ç) Maslahat bereji komitetleri – öz ugry boýunça fiziki ululyklaryň birlikleriniň ölçegleri we kesgitlemesi barada halkara işleri we işlenip düzülýän teklipleri jemleşdirýär.

EKO-nyň ýurt-agzalarynyň Standartlaşdyrma boýunça Sebitara Birleşiginiň ýurt – agzalarynyň standartlaşdyrma boýunça Sebitara Birleşigi (SSB) 1991 ýylda döredildi. Sekretariaty Ankara ş. ýerleşýär, oňa Türk standartlar institutynyň Başlygy baştutanlyk edýär. Gatnaşyjylara agzalyk tölegleri bellanilmedik.

Birleşige gatnaşyýy ýurtlar: Azerbeýjan, Albaniýa, Gruziýa, Gazagystan, Gyrgyzstan, Moldowa, Mongoliýa, Täjigistan, Türkmenistan, Türkiýe, Türk respublikasy Demirgazyk Kipr, Özbegistan we Rus Federasiýasyndan – Başgyrdystan, Dagystan, Kabardino-Balkariýa, Tatarstan.

Birleşik, esasan, guramaçylyk meseleleriniň çözgüdi bilen meşgullanýar (guramanyň Ustawynyň taslamasynyň ylalaşylmasy, sertifikatlaşdyrmagyň halkara we sebitara ulgamynyň döredilmesi, milli standartlaryň başga ýurtlarda ulanylyşynyň tejribesine baha berilmesi we ş.m.)

Standartlaşdyrma boýunça şunuň ýaly sebitleýin guramalar Ýewropa (SEN-SENELEK), GDA ýurtlarynda (DAG) we başgalarda bar.

Birleşigiň Baş Assambleýasy ýylda 1 gezek oktyabr-noýabr aýlarynda, esasan Ankarada (Türkiýe) ojak-öýün ýerleşýän ýerinde geçirilýär, şonuň bilen birlikde, Birleşigiň mejlisleri bir gezekden Başgyrdystanda, Kabardino-Balkarda, Gyrgyzstanda we Özbegistanda geçirildi.

Birleşigiň 10-njy Baş Assambleýasynyň işine standartlaşdyrylma boýunça Halkara guramasynyň (ISO) Wise-Prezidenti, Gazagystan, Gyrgyzstan, Täjigistan, Türkmenistan, Türkiýe, Türk respublikasy Demirgazyk Kipr,

Özbekistan ýurtlarynyň milli guramalarynyň birinji ýolbaşçylary gatnaşdylar.

Baş Assambleýada standartlaşdyrma meseleleri boýunça Sebitara Birleşiginiň ýurt-agzalarynyň arasynda özara bähbitli gatnaşyklary giňeltmegiň meselelerine seredildi.

Halkara Elektrotehniki Komissiyasy (MEK) – Standartlaşdyrmak boýunça Halkara Gurama (ISO) we Halkara Telekommunikasion Birleşigi (HTB) bilen birlikde elektrotehnologiýa pudagynda ýöriteleşýän, dünýäde standartizasiýa pudagynda meşgurlyga eýe bolan guramalaryň biridir.

Söwdada Tehniki Päsgelçilikler boýunça Ylalaşyk bilen şertleşilen, Bütün dünýä Söwda Guramasynda (DSG) agzalygyň şertleriniň biri ýurtda halkara standartlary, hususan-da, elektrotehnologiýanyň hemme pudagynda – MEK standartlaryny ulanmak hem bolup durýar.

Şonda, döwletiň milli edarasy MEK ynandyrmaly:

- döwletde MEK halkara standartlaryny mümkin boljak uly derejede doly peýdalanmak barada;

- döwletiň ykdysadyýetine onuň täsir edip biljek, MEK tarapyndan tehniki işi geçirmegiň gerekdigini we zerurlygyny kesgitlemek; mümkin boldugyça, gerek tehniki işe ýardam bermek;

GDA ýurtlarynyň standartlaşdyrmak, metrologiýa we sertifikatlaşdyrmak bounça guramasy. Standartlaşdyrmak ýurtlaryň arasyndaky ykdysady we ylmy-tehniki hyzmatdaşlygyň, şol gatnaşyklaryň giňeltmeginiň netijeli serişdesiniň, halkara söwdada tehniki päsgelçilikleri aýyrmagyň guramaçylyk-tehniki esasy bolup hyzmat edýär. Şu ýagdaýy göz önünde tutup, GDA ýurtlarynyň hökümetleri 1992-nji ýylyň 13-nji martynda «Standartlaşdyrmak, metrologiýa we sertifikatlaşdyrmak ugurda ylalaşylan syýasaty alyp bamak hakynda» ylalaşyga gol çekdiler we onuň esasynda Standartlaşdyrmak, metrologiýa we sertifikatlaşdyrmak boýunça Döwletara Geňeşini (DAS) dörediler. DAS öz tehniki

komitetleriniň kömegi bilen dünýä derejesine laýyk gelýän we GDA ýurtlarynda döwlet standartlary hökmünde peýdalanylýan döwletara standartlaryny we olara üýtgetmeleri işläp düzýär we kabul edýär. DAS öz mejlislerini ýylda iki gezek geçirýär. Onuň döredilen pursatyndan 19 mejlisler geçirildi. DAS-yn 9-njy mejlisi Türkmenistanda geçirildi. GDA Yurtlarynyň standartlaşdyrmak ugurda döwletara hyzmatdaşlygy dowam edýär we giňeýär.

DAS Standartlaşdyrmak boýunça halkara guramasy (ISO) tarapyndan standartlaşdyrmak boýunça sebitara gurama hökmünde ykrar edildi.

III. Ölçeqleriň dürli görnüşliligi

Gatnaşyk şkalada islendik ölçeýiş bu belli bolmadyk ölçeği belli bolan bilen deňeşdirmekden ybaratdyr we birinjini ikilenjiniň üsti bilen bölüniji we bölek gatnaşykda aňlatmakdyr. Şular ýaly ölçeqleri her bir adam öz durmuşynda bir näçe sansyz köp gezek geçirmeli bolýar.

Kanunlaşdyrylan ölçeğ birliklerini ulanmak hökmany şu ulgamlara degişlidir:

- önümçilikde, hyzmatda, işde, proseslerde ulanylýan ölçeğ serişdeler;

- geçirilen synaglaryň netijeleri;

- ölçeğ birliklerinde aňladylýan mukdar görkezijileri ykdysadyýetde, saglygy goraýyş we jemgiýet howpsuzlyk çäginde, bilim çäginde, standartlaşdyrmakda, ýene-de beýleki administratiw we hojalyk operasiýalarda.

Halkara ylalşyklar ýa-da şertnamalar boýunça başga ölçeğ birlikleri ulanmaga rugsat berilýär.

Kanunlaşdyrylan ölçeğ birlihi aňladyp bilýärler:

- kadalaşdyryjy resminamalarda bellenen ýaly öz hakyky ady ýa-da belgisi bilen;

- seredilýän birlihiň kesgitlemesi boýunça düzilen hakyky adyny ýa-da belgisini ulanmak bilen.

Kanunlaşdyrylan birlikleriň adyna ýa-da belgisine goşmaça başga belgileri ýa-da sypatlary ulanmak gadagan edilýär.

Mysal üçin, elektrik kuwwatlygy wat biriginde aňladylýar, (W_t), elektik watlarda dälär (W_{t_e}).

Birlihiň adyndan soňra nokat goýulmaýar, köplük sanda üýtgemeyär.

Käbir birliklere seredeliň:

Tekiz burçy: radian (belligi: rad).

Radian – bu tekiz burçy, iki radiusyň aralagynda ýerleşýän tegelegiň töweregi we radiusyň uzynlygyna deň bolan dugany kesip alýän.

$$\left[1\text{rad} = \frac{1\text{m}}{1\text{m}} = 1 \right]$$

Jisim burçy: steradian (belligi: sr).

Steradian – bu jisimiň burçy, depesi sferanyň merkezinde ýerleşen, onyň sferanyň tekizleginde kesip alýan meýdany, taraplary sferanyň radiusyna deň bolan kwadratynyň meýdanyna deňdir:

$$\left[1\text{sr} = \frac{1\text{m}^2}{1\text{m}^2} = 1 \right] \quad \left[1\text{rad} = \frac{1\text{m}}{1\text{m}} = 1 \right]$$

3.1 Ölçenýän ululuklaryň hil häsiýeti

Özara deňlemeler ulgamy bilen baglansykly bolup birnäçesi beýleki ululyklardan peýdalanylman ölçenip bilinýän ululyklaryň toplumyna fiziki ululyklaryň ulgamy diýilýär. Her bir aýratyn anyk ulgam esasy fiziki ululyklardan ybarat. Bu ululyklaryň toplumyny saýlap almak belli bir meseleler, fizikanyň ýa-da tehnikanyň belli ösen ugurlary bilen bagly bolýar. Mysal üçin mehanikada fiziki ululyklaryň ulamynyň esasynda aralyk, wagt we massa goýulýar. Mehanikanyň beýleki hemme ululyklary şu üç ululygyň üstünde geçirilýän amallaryň üsti bilen alynýar. Bu üç ululyk özbaşdak bolup, olar biri-birinden gelip çykmaýarlar.

Ölçenýän ululuklaryň hil tapawutlaryny formal şekillendirýän bu ölçeglilikdir. Ölçeglilik dimension sözünden gelip çykýan, terjimesi söziň manysynyň gelişine baglylykda ölçeg ýa-da ölçeglilik diýip alynýan, dim belgisi bilen bellenýändir.

Fiziki ululgyň esasy häsiýetleriniň biri onuň ölçeglilikidir. Ölçeglilik bu ululygyň garalýan birlik

ulgamynda kabul edilen beýleki fiziki ululyklar bilen arabaglanyşygynyň görkezijisi diýip kabul etmek bolýar. Ölçeglilik koeffisientleri bire deň bolan derejeli bir çlen görnüşinde ýazylýar; bu birçleniň argumenti bolsa esasy ululyklaryň ölçeglilikleridir.

Özbaşdak däl ululyklaryň ölçegliliği esasy diýlip hasap edilen ululyklaryň derejeleriniň köpeltmek hasyly görnüşinde ýazylýar. Halkara fiziki ululyklaryň sistemasynda esasy diýlip aralyk (L), massa (M), termodinamiki temperatura (T), elektrik togynyň güýji (I), wagıt (Ö), maddanyň mukdary (N) we ýagtylygyň güýji (J) kabul edilýär.

Mysal üçin mehanikada islendik fiziki ululygyň ölçegliliği (X) birçlen görnüşinde şeýle ýazylýar:

$\dim X = L M T$ - bu ýerde ölçegliliğiň görkezijileri; \dim (dimension) – ölçegliliğiň alamaty, dimension latynça ölçeglilik diýmekdir. Ululyklaryň ölçegliliğiniň üstünde diňe köpeltmek we bölmek alamatlaryny geçirip bolýar. Derejeli birçlene girýän esasy ululygyň görterilen derejesi ölçegliliğiň derejesi diýip hasaplanýar. Ölçeglilik özüni kesgitleýän deňlemenden hem ululygy kesgitleýän deňlemelerden hem has umumy düşünje. Eger ölçegliliğiň dereje görkezijileri nula deň bolsa onda bular ýaly fiziki ululyga ölçegsiz ululyk diýilýär. Hemme otnositel ululyklar ölçegsiz ululykdyr; Mysal üçin otnositel dykzylyk ölçegsiz ululykdyr.

$$P = L^1 M^1 / L^1 M^1 = L^0 M^0 = 1$$

Esasy fiziki ululuklaryň ölçegliliği olara laýyk gelýän baş harplary bilen belgilenýär. Mysal üçin, uzynlyk, massa we wagıt

$$\dim \mathbf{l} = L; \dim \mathbf{m} = M; \dim \mathbf{t} = T.$$

Önüm ululuklaryň ölçegliliğini kesgitleänlerinde şu aşakdaky kadalardan ugur alýarlar:

1 Deňlemeleriň çep we sag taraplaryň bir birine deň gelmezligi mümkin däldir, sebäbi öz aralarynda diňe birmeňzeş häsiýetler deňeşdirilýar.

2 Ölçeglilik algebrasy multiplikatiw, sebäbi diňe bir amaldan ybaratdyr – köpeltmek.

2.1 Bir näçe ululuklaryň köpelmeginiň ölçegliliği olaryň ölçeglilikleriň köpeltmesine deňdir. Eger **Q**, **A**, **B**, **C** ululuklaryň arasyndaky baglanyşyklyk şu görnüşinde bolsa **Q** = **ABC**, onda

$$\dim \mathbf{Q} = \dim (\mathbf{ABC}) = \dim \mathbf{A} \cdot \dim \mathbf{B} \cdot \dim \mathbf{C}.$$

2.2 Bir ululugyň beýleki ululuga bölünende bölünme neijesiniň ölçegliliği olaryň ölçeglilikleriniň gatnaşygyna deň ýagny eger-de **Q** = **A/B**, onda

$$\dim \mathbf{Q} = \dim \mathbf{A/B} = \dim \mathbf{A} / \dim \mathbf{B}$$

2.3 Belli bir derejä galdyrylan islendik ululugyň ölçegliliği onuň öziň şol dereje galdyrylan ölçegliliğine deňdir. Eger **Q** = **Aⁿ**, onda

$$\dim \mathbf{Q} = \mathbf{A}^n = \dim \prod_{i=1}^n \mathbf{A} = \prod_{i=1}^n \dim \mathbf{A} = \dim^n \mathbf{A}.$$

Mysal üçin, tizligi $v = l/t$ formula boýunça kesgitleseň, onda

$$\dim v = \dim l / \dim t = L/T = LT^{-1}.$$

Eger-de Nýutonyň ikinji kanuny boýunça $F = ma$, bu ýerde $a = v/t$ – jisimiň tizlenmesi, onda

$$\dim F = \dim m \cdot \dim a = ML/T^2 = LMT^{-2}$$

Şunuň bilen hemişe önüm fiziki ululugynyň ölçeglilikligini esasy fiziki ululuklaryň üsti bilen orkezip bolar birçilenli derejeliniň üsti bilen:

$$\dim \mathbf{Q} = L^\alpha M^\beta T^\gamma \dots,$$

bu ýerde L , M , T , ... esasy fiziki ululuklaryň şolara laýyk ölçeglilikleri; α , β , γ , ... ölçeglilikleriň görkezijileri. Ölçeglilikleriň görkezijileri položitel ýa-da otrisatel, bütün ýa-da drob san, nul bolup bilýarler. Eger-de ähli görkezijileri nula den bolsalar, onda bu ululuga ölçegliliksiz diýip aýdylyar.

Mysal. Synaglaryň netjesinde görkezildi, tegelek boýunça hereket edýan jisime täsir edýan basma güýji belli bir gönüşde onuň tizligine v , massasyna m we tegelegiň radiusyna r bagly:

$$F = m^\alpha v^\beta r^\gamma \quad (1)$$

Baglanyşugyň görnüşi nähili?

Çözülişi:

Ölçeglilikligiň algebrasy esasynda:

$$\dim F = \dim (m^\alpha v^\beta r^\gamma) = \dim^\alpha m \cdot \dim^\beta v \cdot \dim^\gamma r, \quad (2)$$

ýokarda agzalyp geçişi ýaly

$$\dim F = LMT^{-2}; \dim m = M; \dim v = LT^{-1}; \dim r = L. \quad (3)$$

Şol sebäpli (2) deňlemäniň çep we sag taraplaryna bahalaryny goýmaly

$$LMT^{-2} = M^\alpha (LT^{-1})^\beta L^\gamma = L^{\beta+\gamma} M^\alpha T^{-\beta}.$$

Sunuň bilen ölçeglilikleriň görkezijileri şu deňlemeleri kanagatlandyrmaly

$$\beta + \gamma = 1, \alpha = 1, -\beta = -2;$$

olaryň çözülişi: $\alpha = 1$; $\beta = 2$; $\gamma = -1$.

Şunuň bilen alan bahalarymyzy (1) deňlemä ýerine goýsak şeýle formulany alarys:

$$F = m^{\alpha} v^{\beta} r^{\gamma} = m^1 v^2 r^{-1} = \frac{m v^2}{r}$$

3.2 Ölçenýän ululugyň mukdar görnüşindäki häsiýeti

Ölçenýän ululugyň mukdar görnüşindäki häsiýeti bolup onuň ölçegine aýdylýar. Fiziki ululugyň ýa-da fiziki däl ululygyň ölçegi barada maglumat almak islendik ölçemegiň mazmuny bolup durýar. Ölçenýän ululugyň ölçegi barada maglumat almagyň ýönekeý usuly bolup ony özi ýany beýleki biri bilen deňeşdirmek, “haýsy uly (kiçi)” ýa-da “haýsy gowy (erbet)”.

Ululyklary bahalary boýunça ýerleştirip bolýar. Adamlary boýunyň uzulygy boýunça hatara duruzup bolýar, ýone olar biri birinden näçe ýada näçe esse uly hakyndaky netijäni çykaryp bolmaýar. Ölçepleri bahalary ösüş ýa-da peselmek boýunça tertip şkalada ýerleşdirmegine - ranžirlmek diýip aýdýarlar.

Tertip şkalada ölçemegi ýenilleşdirmek üçin kä-bir nokatlaryny esas (reper) nokatlar höküminde belleýärlar. Mysal üçin bilimi reper tertip şkalasy boýunça bahaladyp bolýar: kanagatlanarlydäl, kanagatlanarly, gowy, örän gowy.

Reper şkalalar boýunça ölçenilýär deňiz tolkynlaryň güýji, minerallaryň gatylygy, fotoplýünkaryň duýýjylygy we bir näçe beýleki ulaglar. Esasanda reper şkalalar sungatda, spordta, jemgiýet ylmylarynda we başga ugurlarda giňden ulanylýar.

Reper şkalalarynyň kemçiligi olaryň reper nokatlaryň aralyklarynyň näbelliligi. Şu sebäpli ballary (her reper nokadyna berilen san) goşup aýyryp, bölüp, köpöldüp bolonok.

Şu babatda has oňaýly bolup, belli kesgitlenen aralyklardan, düzülen şkalalar bolýar.

Umumy kabul edilýän wagty ölçemek üçin ulanylýan şkala ýeriň günün daşyndan aýlanylýan periodyna (ýyl sanowyna) deň bolan aralyklara bölünen. Bu aralyklar özüleri-de has-da kiçi böleklere (sutka) Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanylýan periodyna, bölünýär. Bu şkalalar aralyk şkalalary diýip atlandyrylýarlar.

Bu şkalalar boýunça kesgitlenen ululyklary biri biri bilen deňeşdirip bolýar haýsy ölçeg uly ýa-da kiçi we näçe esse uly ýa-da kiçi, şeýlelikde aralyk şkalada goşmak, aýyrmak matematiki operasiýalar kesgitlenilýär.

Aralyk şkala käbir ýagdaýlarda iki reper nokatlaryň aralagyny proporsional bölünende emele getrip bolýandyr. Mysal bolup temperatura şkalalary bolýär: Selsiniň şkalasynda gaýnaýan suwyň we ereýän buzun temperaturalaryň aralygy 100 bölege bölünýär. Şular ýaly aralyk Remýüryň şkalasynda 80 gradusa bölünen.

Bu şkaladaky aňladylan ululuklaryň reper nokatlaryň haýsy bolsa-da biri nula deň bolýar we ol şkala boýunça ölçegiň absolýut bahasyny kesgitläp bolýar we ol ölçegler bilen arifmetiki hereketleri goşmak, aýyrmak, köpeltmek, bölmek geçirip bolýar.

IV. Fiziki ululyklar, fiziki ululyklaryň birlikleri. Ululyklaryň ölçegleri, ululyklaryň bahasy

Fiziki maddalary hil tarapyndan birmeňzeş häsiýetlendirýän, ýöne her bir madda üçin san mukdarynda tapawutly ululuga fiziki ululyk diýilýär.

Her bir maddany mukdarynyň çägi bilen häsiýetlendirýän, fiziki ululygyň belli bir ölçegleri bolýar.

Dürli maddalaryň fiziki ululyklarynyň ölçegleriniň tapawutlaryny, diňe deňeşdirmegiň üsti bilen bilip bolýar.

Ululyklar additiw we additiw däl bolup bilýärler. Additiw fiziki ululyklar goşulanda, belli bir sana köpeldilende alynýan ululyk ýene-de şol ölçegdäki fiziki ululyk emele gelýär. Mysal üçin massa, uzunlyk, temperatura, garşylyk we ş.m. Additiw däl fiziki ululyklar diýip, goşup bolmaýan fiziki ululyklara aýdylýar, diňe fiziki ölçegleriň ekwiwalent we derejeli gatnaşyklarynda bolup bilerler.

Ululuklar, ölçäp bolýanlara we ölçäp bolmaýanlara bölünýärler. Ölçeginiň birligini kesgitlep we tehniki serişdeleriň üsti bilen ony döredip we geçirip bolýan (etalonda ýa-da nusga ölçeg serişdeleri) ululyklara, ölçäp bolýan ululuklar diýilýär.

Ölçäp bolmaýan ululyklaryň ölçeginiň birlikleri kesgitlenmeýär we olaryň bahalaryny döreder ýaly tehniki serişdeleri bolmaýar.

Bahasy 1-e deň diýip kesgitlenen, fiziki ululyga fiziki ululygyň birliги diýilýär.

Fiziki ululyklaryň çyn bahalary – bu belli bir obýektiniň mukdar we hil taýdan häsiýetlerini iň (ýakyn) arassa şekillendirýan bahasy. (Bular biziň bilişiniň serişdelerinden bagly bolmadyk we biziň ymtylýan bahalary san görnüşinde aňlatçak bolýan absolýut çynlygy).

Ölçemegiň netijeleri – bu biziň öwrenmegiň önümidir.

Ölçemegiň netijeleri ölçeg metodyna, tehniki serişdesine baglanyşykly, olaryň kömegi bilen geçirilen

ölçeğlere, we syn edijiniň duýuş ukybyna bagly, ölçemegiň ýoly bilen alynan ululyklaryň bahalaryny takmynan bahalatmagy bolýar.

Ölçemegiň netijeleriniň X we ölçenýan ululygyň $Q_{\text{çyn}}$ çyn bahasynyň aralaryndaky tapawutlaryna Δ ölçemegiň ýalňyşlygy diýip aýdylýar:

$$\Delta = X - Q_{\text{çyn}}. \quad (4.1)$$

Ýone ölçenýan ululygyň çyn bahasy $Q_{\text{çyn}}$ belli bolmadygy sebäpli ölçemegiň ýalňyşlyklary-da belli bolmaýar, şu sebäpli ýalňyşlyklar hakda anyk bilim alar ýaly (1) formuladaky çyn bahanyň $Q_{\text{çyn}}$ ýerine ölçenýan ululygyň Q_{hak} hakyky bahasy ulanýarlar.

Fiziki ululygyň hakyky bahasy diýip ylmyň we tehnikanyň gazanan üstünlikleriň netjesinde şol ululygyň bahasy tejribe arkaly tapylýar we çyn bahasyna şeýle ýakynlaşýar we belli maksatlarda onyň ýerine ulanyp bolýan baha diýip kabul edilýar we tassyklanýar.

Ýalňyşlyklaryň döremegiň sebäpleri bolup bilýarler: ölçemekde ulanylýan ölçemek metodlaryň, tehniki serişdeleriň, we syn edijiniň duýgy organlaryň kemçilikleri. Aýratyn topara, ölçemegiň şertleri bilen baglanyşykly, sebäpleri birleşdirip bolýar. Bu sebäpler iki görnüşli bolup bilerler. Bir tarapdan, ölçemekde belli bir orny tutýan, ähli fiziki ululyklar belli bir derejede bir biri bilen baglanyşykly, şonuň üçin daşky şertleriň ýütkemegi bilen ölçenýan ululuklaryň çyn bahalary ýütgeýär. Beýleki tarapdan ölçemeniň geçirilişiniň şertleri, ölçeg serişdeleriň häsiýetleri we syn edijiniň duýgy organlarynyň fiziologiki häsiýetleriniň täsiriniň üsti bilen ýalňyşlyklaryň döremegine sebäp bolýar.

4.1 Ululuklaryň bahasy

Mukdar taýyndan aňladyp bolýandygyny ýa-da dürli toparlaýyn ululyklaryny ölçemekligi esaslandyrmak üçin ýene-

de bir metrologiki düşünjede durup geçeliň – ölçeýiş özgertmesi.

Bu özgertmäniň şeýle görnüşi, haçan-da iki sany ululyklaryň ölçegleriniň aralarynda bilelikdäki eke-täk laýyklygy bellenilýar, şol özgerdilýan ululyk belli bir ölçegleriň toplumy üçin ähli kesgitlenen gatnaşyklary we operasiäylary saklaýar. Köp halatlarda ölçeýiş özgertmeleri özgerdiji diýip atlandyrylýan tehniki enjamlaryň üsti bilen amala aşyrylyp biler. Özgerdilýan ululyk giriş, şeýle hem özgertmegiň netijesi çykyş ululygy diýip atlandyrylýar. Belli bir özgerdijiniň kömegi bilen özgerdilýan giriş ululygyň köpçülükleýin toplumyna, özgertmäniň diapazony, diýip atlandyrylýar

Üçünji toparyň ululuklarynyň we ikinji toaryň ululuklarynyň tapawutlaryny bütin sana köpeltme we goşma operasiýalary olaryň bir birine özretmeleriň çyzyklydygyny barlamaga münkinçilik berýar.

Ölçeýiş özgertmeleri çyzykly diýip haçan-da özgerdilýan ululygyň Q bahasy ΔQ ulalanda onuň netijesi - R bahasy - ΔR ulalýar (ýa-da kiçelýar), eger-de ΔQ n esse ulalsa onda ΔR n essä ulalýar.

Fiziki ululyklar ölçeg işleriniň dürli zolaklarynda ulanylýar. Ol ululyklara şular degişlidir:

1. Geometrik ululyklar –uzynlyk (aralyk), meýdan

2. Mehaniki ululyklar - massa, tizlik, tizlenme, burç tizlenmesi, dykzylyk, güýç, güýjiň momenti, güýjiň impulsy, inersiýa momenti, hereketiň mukdary, napreženiýe, üst dartyşmasy, iş, kuwwat, dinamiki süýgüjilik, kinematiki süýgüjilik.

3. Göwrümi, akymy, we sarp bolmagy ölçemekde ulanylýan fiziki ululyklar – göwrüm, mukdar sarp bolmagy, göwrüm sarp bolmagy.

4. Basyş ölçemekde ulanylýan ululyklar – basyş

5. Fiziki himiýada ulanylýan ululyklar- maddanyň mukadary, molýar massa, otnositel atom we molekulýar massa, Molýar göwrüm, molýar konsentrasiýa, molýarlyk, molýallyk.

Ýylylyk fizikasynnda ulanylýan ululyklar – ýylylyk mukdary; udel ýylylyk mukdary; ýylylyk sygymy; endropiýa; ýylylyk akymy; ýylylyk akymyň üst dykyzlygy; ýylylyk geçirijiligi; tempratura geçirijiligi.

6. Wagty we ýygylgy ölçemekde ulanylýan fiziki ululyklar – wag; ýygylgy, aýlanm ýygylgy.

7. Elektrik we magnit ululyklar – elektrik togunyň güýji; elektrik zarýadynyň üst dykyzlygy; elektrik zarýadynyň göwrüm dykyzlygy; elektrik zarýadynyň boý dykyzlygy; elektrik dipolyň momendi; elektrik süýşmesi; elektrik süýşmesiniň akymy; elektrik naprýaženiýesi; elektrik potensiýaly; elektrik hereketlendiriji güýç; elektrik meýdanynyň süýşmesi; elektrik sygymy; magnit induksiýasy; özünden döreýän; özara induksiýasy; magnit garşylygy; magnit geirijiligi; aktiw kuwwat; reaktiw kuwwat.

8. Optiki – fiziki ölçegleriň ululyklary – ýagtylygyň güýji; şöhlemenme

9. Akustiki ululyklar – sesiň tizligi; ses basyşy; göwrüm tizligi; akustiki garşylyk; mehaniki garşylyk; ses energiýasy; ses energiýasynyň akymy; intensiwlik; ses energiýasynyň dykyzlygy;

10. Iýonlaýjy şöhlemenme oblasynyň fiziki ululyklary – iýonlaýjy şöhlemenmäniň energiýasy; ýionlaýjy bölejikleriň akymy; iýonlaýjy bölejikleriň flýuensi; iýonlaýjy energiýanyňakymynyň energiýasy; iýonlaýjy şöhlemenmäniň energiýasynyň flýuensi; iýonlaýjy şöhlemenmaniň täsir ediş kese kesigi; gowşamanyň boý koýeffisienti; energiýa geçirmegiň boý koýefisienti; energiýanyň ýuwdulmagynyň boý koýefisienti; iýonizasiýanyň boý dykyzlygy; maddanyň biý togtadyjy ukyby;

11. Dozimetriki ululyklar – iýonlaýjy şöhläniň ýuwdulan dozasy; şöhlemenme dozasynyň kuwwaty; kerma

kermanyň kuwwaty; foton şöhlelenmäniň ekspozision dozasy; foton şöhlelenmäniň ekspozision dozasyň kuwwaty;

12. Ionlaýygy çesmäni häsiýetlendirýän radiasion ululyklar- çesmäniň radionuklidaktiwligi; çesmäniň molýar aktiwligi; çesmäniň üst aktiwligi.

4.2 Fiziki ululyklaryň ulgamlary

Birinji bolup, fiziki ululyklarynyň birlikleriniň ulgamy baradaky düşüňjäni nemes alymy K. Gauss girizdi. Onuň belleýişi ýaly belli bir ölçegleriň çäginde amatly özara baglansykly däl birlikleri saýlap almaly, galanlaryny şolaryň üsti bilen emele girizmeli. Saýlanan özara baglansykly däl birliklere – esasy diýip atlandyrylýarlar we olar birlikler ulgamyny düzmek üçin esas bolýarlar.

Özara deňlemeler ulgamy bilen baglansykly bolup birnäçesi beýleki ululyklardan peýdalanylman ölçenip bilinýän ululyklaryň toplumyna fiziki ululyklaryň ulgamy diýilýär. Her bir aýratyn anyk ulgam esasy fiziki ululyklardan ybarat. Bu ululyklaryň toplumyny saýlap almak anyk meseledir, fizikanyň ýa-da tehnikanyň belli ösen ugurlary bilen bagly bolýar. Mysal üçin mehanikada fiziki ululyklaryň ulgamynyň esasynda aralyk, wagt we massa goýulýar. Mehanikanyň beýleki hemme ululyklary şu üç ululygyň üstünde geçirilýän amallaryň üsti bilen alynýar. Bu üç ululyk özbaşdak bolup, olar biri-birinden gelip çykmaýarlar.

Häzirki döwürde fiziki ululyklaryň birlikleriniň Halkara ulgamy ulanylýar. Ilkinji gezek fiziki ululykaryň birlikleriniň ulgamy “metriki ulgam” ady bilen 1790-njy ýylda Beýik Fransuz rewolyusiýasyndan bir ýyl soň kabul edilýär. Bu ulgam boyunca uzynlyk ölçeg birligi hökmünde platinadan ýasalan metr we massanyň ölçeg birligi hökmünde bolsa kilogram kabul edilýär. Muňa garamazdan XIX asyrdä dürli ýurtlarda dürli görnüşli ölçeg birlikleri ulanylypdyr, hatda

Fransiýanyň özünde 1840-njy ýyla çenli dürli ölçeg birlikleri ulanmaga rugsat berilipdir.

Fiziki ululuklaryň birlikleri esasylyra we önüm birliklerine bölünýärler.

Ýokarda agzap geçişimiz ýaly esasy birlikler şeýle saýlanyp alynýar, ýagny beýleki fiziki ululuklary özara kanun baglanşyklaryň üsti bilen emeli döredip bolar ýaly düzülýär. Emeli döredilýän birliklere, önüm birlikleri diýip aýdylýar. Şuňa laýyklykda belli bir ululyklaryň ulgamyna degişli, bellenen prinsipleriň esasynda emeli döredilen esasy we önüm birlikleriniň birleşmesine, fiziki ululyklaryň birlikleriniň ulgamy diýilýär.

Başdaky döredilen birlikleriň ulgamlary – üç sany birlige esaslandyrylýardy.

Mysal üçin: MKS ulgamy (metr – kilo – sekunda); SGS ulgamy (santimetr – gramm – sekunda);

Ylmyň we tehnikanyň käbir pudaklary üçin birlik ulgamy, ýene-de bir esasy birligini goşmak bilen, giňeldilýär. Ýylylyk birlikleriniň ulgamy MKSG (metr – kilosekunda – gradus).

Häzirki döwürde fiziki ululyklaryň birlikleriniň Halkara ulgamy ulanylýar. Ilkinji gezek fiziki ululykaryň birlikleriniň ulgamy “metriki ulgam” ady bilen 1790-njy ýylda Beýik Fransuz rewolyusiýasyndan 1 ýyl soň kabul edilýär. Bu ulgam boyunça uzynlyk ölçeg birligi hökmünde platinadan ýasalan metr we massanyň ölçeg birligi hökmünde bolsa kilogram kabul edilýär. Muňa garamazdan XIX asyrdaky dürli ýurtlarda dürki görnüşli ölçeg birlikleri ulanylypdyr. Hatda Fransiýanyň özünde 1840-njy ýyla çenli dürli ölçeg birlikleri ulanmaga rugsat berilipdir.

Fiziki ululyklaryň birlikleriniň dürli ýurtlarda birmeňzeş bolmanlygy sebäpli söwda, ylmy-tehniki we başga aragatnaşyklar çylşyrymlaşýar. Şol sebäpli ölçeg birliklerini bir nusga getirmek, unifikasiýa geçirmek örän möhüm meseleleriň biri bolýar. 1887-nji ýylda bütindünýä Pariž sergisi döwründe

ölçeg serişdelerini unifikasiýalaşdyrmak maksady bilen komitet esaslandyrylýar. Geodeziýaçylar bolsa metriň platina etalonyny kämilleşdirmek üçin býuro döredilmegini hödürleýärler. 1870-nji ýylda Fransuz hökümeti metriki ulgamyny halkara derejesine ýaýbanlandyrmak üçin döwletleriň wekillerini toplamakçy bolýar. Emma başlanan Franko-Prussiýa urşy sebäpli bu ýygnaga diňe 15 döwletiň wekili gatnaşýar. Ýygnakda Halkara metriki komissiýa esaslandyrylýar. Bu komissiýa 1872-nji ýylda ilki başda platina etalonyna mümkin boldugyça ýakyn bolan metriň we kilogramyň platina – etalonyny taýýarlamagy karar edýär. Bu iş halkara ölçegler we agramlyklar byurosyna tabşyrylýar. Metriki ulgam boyunca ylalaşygy “Metriki konwensiýa” 1875-nji ýylda 17 döwlet birikýär, 1980-nji ýylda bolsa bu konwensiýa 45 döwlet birikýär. Döwletleriň wekilleri ölçegler we agramlyklar boyunca Baş konwensiýa 4 ýylda bir gezek ýygnaýar. Bu ýygnaşygy ölçegler we agramlyklar boyunca halkara komiteti we onuň maslahatçy komiteti taýýarlaýarlar. Halkara SI ulgamyndan öň ulanylýan ulgamlaryň birnäçesini agzap geçeliň.

MKS ulgamy - mehaniki ululyklaryň birlikleriniň ulgamy; esasy birlikleri metr, kilogram, sekunda (M, K, S), 1901-nji ýylda italýan fizigi J.Jorji tarapyndan hödürlenýär, bu ulgamynyň ululyklary SI ulgamyynyň mehaniki ölçemeleriniň esasy bolup hyzmat edýar. Olara MKS, SGS, SGSE, SGSM, MKGSS girýär.

SGS ulgamy - bu hem mehaniki ululyklaryň birlikleriniň ulgamy, esasy birlikleri santimetr, gramm, sekunda. Elektrikleriň halkara kongresi tarapyndan 1881-nji ýylda girizilýär. Bu iki ulgamynyň hem fiziki ululyklary birmeňzeş, emma olar ölçeglilikleri bilen tapawutlanýarlar.

SGS ulgamyynyň elektrik we magnit ölçegleri üçin ýedi sany ikinji derejeli ulgamy (podsistema) bar, olaryň arasynda aýratyn giňden ulanylýanlar şu aşakdakylardyr:

SGSE ulgamyň esasy ululyklary: santimetr, gram, sekunda; wakumyň dielektriki syzyjylygy ölçegsiz birlik hökmünde kabul edilýär.

SGSM ulgamy – (absolyut elektromagnit ulgamy) esasy ululyklary: santimetr, gram, sekunda, magnit sygyjylygy ölçegsiz birlik hökmünde kabul edilýär.

MKGSS ulgamy – esasy ululyklary metr, kilogram we sekunda. Esasan mehanikada we tehnikada ulanylýany sebäpli “tehniki ulgam diýlip hem at berilýär. Bu ulgamynyň ýörgünli bolmagynyň sebäpleriniň biri güýjiň birliginiň agramyň birligine gabat gelmeginde, hem-de güýjiň birliginiň kilogram güýç hökmünde bolmagyndadyr.

MTS ulgamynda – esasy birlikler bolup metr, tonna hem-de sekunda hyzmat edýärler.

Absolyut praktiki birlik ulgamy 1881-nj ýylda Elektrikleriň halkara kongresi tarapyndan SGSM ulgamyndan gelip çykan ulgam hökmünde kabul edilýär. Bu ulgam SGSM ulgamynyň birlikleriniň ölçeg işlerinde oňajsyz bolanlygy sebäpli elektrik we magnit meseleleriniň praktiki işlerine gönükdürilýär. Absolyut praktiki ulgamda elektrik we magnit birlikler SGSM ulgamynyň biratly birliklerini 10 degişli derejeli sanlaryna köpeldip alynýar.

Halkara elektrik birlikleri 1893-nji ýylda Elektrikleriň halkara kongresinde kabul edilýär, özi hem birlikleriň nazaryýet kesgitlemesine esaslanman etalonlara esaslanýar. Kongres iki sany esasy halkara birliги yrkar edýär, ýagny halkara amperi we halkara wagty. Beýleki elektrik ululyklar şu üçüsiniň üstünden çykarylýar.

Haýsy bolsada bir ulgamy döredýän birliklere ulgamyň birlikleri diýilýär, hiç hili ulgamlara girmeyän birlikler ulgamyň daşky birlikleri diýip aýdylýar.

Ulgamyň daşky birlikleriniň bolmagy olaryň içinde öz ölçegleligi boýunça özlere amatlylaryň bardygy bilen düşündirilýär, mysal üçin, tonna, angstrom, litr, karat, minut, sagat we beýlekiler, başgalaryň bolmagy bolsa diňe taryhy

adatdyr. Bu birlikleriň käbiri bölünüji ýa-da bölek ulgamyň birliklerine deň, ýöne öz atlaryna eýedir: $1t = 10^3 \text{ kg}$, $1l = 10^3 \text{ dm}$, $1\text{ga} = 10^4 \text{ m}^2$ we beýlekiler, - bu birlikleriň emele gelmegi üçin onluk prinsipi esas edip alunýar; $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$, $1 \text{ sag} = 3600 \text{ s}$ – bärde köpeldiji bolup $6 \cdot 10^n$ sanydyr.

4.3 SI halkara birlikler ulgamy. SI ulgamynyň esasy we goşmaça birlikleri.

SI ulgamynyň önüm birlikleri.

Häzirki döwürde ylmy we tehniki talaplaryna laýyklykda ýeke-täk köptaraplaýyn halkara birlikler ulgamy döredildi. Ol ulgamyň ady – SI (Système International) birlikleriň halkara ulgamy.

Soňky 50 ýyllykda dürli döwletlerde ulanylýan milli birlikler ulgamlarynyň arasyndaky tapwudy ýok etmek şeýlelikde birlikleri unifikirlemek ugrunda uly işler alnyp barylýar. Ölçegler we agramlyklar boýunça VI baş konferensiýa 1950 ý. “Birlikleriň halkara ulgamy” atly ýeketäk birlikleriň ulgamyny ygylan etdi. Bu ulgam gysgaça “SI” (Système International sözleriniň baş harplary) ulgamy diýlip atlandyrylýar. Bu ulgam esasy ýedi sany birlikden durýar, ýagny L (uzymlyk), M (massa), T (wagt), I (elektrik togynyň güýji), Ö (termodinamiki temperatura), N (maddanyň mukdary), we J (ýagtylygyň güýji).

Soýuz wagtynda bu ulgamy yzygiderli döwürler boýunça girizmek maksat edilipdi. Ilki bilen 1961 ýylda TDS-9867-61 “Birlikleriň halkara sistemasy” standarty kabul edilip SI birlikleri ylmyň, halk hojalygynyň dürli çäklerinde hem de bilimde mümkin diýip ulanylmagy dogry tapyldy. Ikinji döwür 1970 ýylda “Fiziki ululyklaryň birlikleriniň” standartynyň proýekti çap edilip durmuşda ulanylmagynyň ýola goýulmagy bilen başlanýar. Üçünji döwür bolsa 1980 ýylda özara ykdysady kömek mejlisiň ST SEW 1052-78 standartyň herekete girizilip Soýuzda SI ulgamynyň birlikleriniň

ulanylmagynyň hökmanylygy kanunlaşdyrylmagy bilen ykrar edilýär. 1982-nji ýylyn 1-nji ýanwaryndan bolsa TDS-8417-81 “DÖU. Fiziki ululyklaryň birlikleri” standarty girizilýär we SI ulgamynyň resmi taýdan girzilmegi doly tamamlanýar. Bu standart halkara birlikleriň ulgamyndan başga SI ulgamyna girmeyän birlikleriň hem ulanylmazlygyny göz önünde tutýar. Ýagny massa diňe kilogram görnüşinde däl-de wagty minut (min), sutka (sut) görnüşinde, tekiz burç gradus (...⁰), minut (...'), sekunda (...''); göwrüm, sygym litr, uzynlyk astronomiki birlik (ab) ýagtylyk, ýylylyk (ýag, ýyl), parsek (PK), optiki güýç - dioptriýa (dptr), meýdan gektar (ga) we beýleki görnüşinde ulanylmagy kanyunlaşdyrylýar.

Bulardan başga-da käbir çägenderde könedan gelýän düzgün boyunça ulanylýan birlikleriň hem wagtlaýynça ulanylmagy rugsat edilýär. Mysal üçin deňiz mili, karat, aýlaw sekunda, aýlaw minut, bar. Emma bu birlikleriň kem-kemden SI ulgamynyň birlikleri bilen çalşyrylmalydygy göz önünde tutulýar.

Halkara birlikler ulgamyny birnace, ony tapawutlandyryan hasiýeti bardyr:

- koptaraplaýynlygy - ol ylmy tehnikanyn halk hojalygynyň ugurlaryny ahlisini oz isine alyar;

- ähli gornusli olcegerler ucin utgasdyrylan birlikler girizildi, mysal ucin: birnace asyşyn birlikleri ucin (atmosfera, simap sütüniň millimetri, suw sütüniň millimetri, milligramy, din\sm², we beylekiler).

- SI birlikler ulgamynda Paskal diýen basyşyň birligi ulanylýar.

Ondan basgada SI ulgamyny tapawudy:

- Massa birlikleri (kg, gramm) we guýç (N) birliklerini doly tapawutlandyrylýar.

- Deňlemeleriň we formulalaryň yazylyşynyň ýonekeýleşmegi sebäpli olara girýän fiziki ululyklar bir birlikleriň ulgamynda aňladylýar.

- Mekdeplerde we ýokary okuw mekdeplerde okuw proseslaryň ýeňledilmegi sebäpli, birnace fiziki ululyklaryn ulgamlaryny owrenmegin hökmany däl bolup durýar.

SI birlikleriň halkara ulgamynda, ýedi sany esasy (metr, kilogram, sekunda, Amper, Kelwin, kandela, mol) we 2 sany goşmaça birlikler (radian, steradian) bardyr.

Metr diýip, ýagtylygyň, wakuumda $1/299792458$ s wagt aralygynda geçýän ýolunyň uzynlygyna aýdylýar.

Kilogram diýip, nusgalyk alynan halkara kilogramynyň massasyna deň bolan, massa birligine aýdylýar.

Sekunda – Seziý –139 atomyň esasy ýagdaýlary, iki sany iň inçe gatlagynyň arasyndaky geçişinde emele gelýän şöhläniň 9192631770 periodyna deň bolan, wagt aralygyna diýilýär.

Iki sany tükeniksiz uzunlykdaky, bir-birine parallel we kese-kesiginiň meýdany iň kiçi bolan, wakuumda 1 m aralykda ýerleşen, bir-birine täsir etmegi netijesinde 1 m uzunlykly geçirijä $2 \cdot 10^{-7}$ H deň bolan täsir güýçleri emele gelende üýtgemeyän togyň güýji 1 Ampera deň, diýip alynýar.

Suwuň üçlik nokadynyň $1/273,16$ termodinamiki temperaturasynyň bölegine deň bolan, temperaturanyň birligine Kelwin diýip aýdylýar.

Kandela bu ýyglygy $540 \cdot 10^{12}$ Hz monofromatiki şöhläni belli bir ugra ugrykdyrylan, şol ugurdan ýagtylygyň güýjiniň kuwwaty $1/683$ W/sr deň bolanda, çeşmeden göýberilýän ýagtylygyň güýjidir.

Ulgamyň maddanyň mukdary 1 Mol bolanda onuň düzümindäki elementleriň sany $0,012$ kg uglerod – 12 massaly maddanyň atomlarynyň sanyna deň.

Radian bu tegelegiň iki radiusynyň arasyndaky burçy, haçan-da olaryň arasyndaky tegelegiň dugasynyň uzynlygy onuň radiusyna deň bolanda. Gradus sanuwynda radianyň bahasy $57^0 17' 44,8''$.

Steradian bu şaryň üstünde kesilip alynan meýdanyň, ýagny ululygy, taraplary şaryň radiusyna deň kwadratyň

meýdanyna deň bolan, depesi sferanyň merkezinde ýerleşen, jisim burçy. Halkara ulgamynyň önüm birlikleri fiziki ululyklaryň arasyndaky baglanyşygyny emele getirýän kanunlaryň kesgitlemeleriniň esasynda emele gelenlerinde ilki bilen fiziki ululyklaryň arasyndaky baglanyşygyň deňlemesi ýazylýar, soň bolsa esasy birlikleriň üsti bilen aňladylan, deňlemäniň sag tarapynda ululyklar ýerleşdirilýär.

SI ulgamynyň uniwersallygy görkezgiçe görkezilen ýedi esasy ululygyň maddy dünýäniň esasy häsiýetlerini beýan edýändigini, ylmyň we tehnikaýyň islendik çäginde ulanylýan beýleki ululyklaryň şol ululyklaryň üsti bilen aňladyp bolýanlygy bilen düşündirilýär. SI ulgamynyň beýleki ulgamdan artykmaçlygy şu delillerde görkezilýär. Ýagny bu ulgamyň ululyklary we birlikleri fiziki hadysalary matematiki deňlemeler görnüşinde aňlatmaga mümkinçilik berýär. Birnäçe fiziki ululyklar esasy hasaplanyp, beýleki ululyklar bolsa şol ululyklardan getirilip çykarylýar (önüm birlikleri). Esasy ululyklaryň birlikleri halkara möçberinde ylalaşylyp ykrar edilen. Şu kysymda gurlan ululyklar ulgama we olaryň birliklerine kogerent ulgamlar diýilýär. Sebäbi SI ulgamynyň birliginde ýazylan ululyklaryň san bahalarynyň arasyndaky gatnaşyklar şol ululyklary baglaýan ilki başdaky deňlemäniň koeffisientinden başga koeffisient saklamaýarlar. Şol sebäpli SI ulgamy ulanylanda geçirilýän hasaplamak işleri hem minimuma çenli azaldylypdyr. SI ulgamda birmeňzeş ululyklaryň birlikleriniň dürli görnüşde gaýtalanyp gelmegi hem ýok edilýär. Bu ulgamynyň esasy ululyklaryny ýokary takyklyk bilen kesgitlep bolýar. Bu bolsa ölçemeleriniň takyklygynyň ýokarlanmagyny we ýeketäkligini üpjün edýär. Munuň esasy sebäbi fiziki ululyklaryň birlikleriniň etalonlarynyň ulanylmagydyr. Bu etalonlardan onuň ölçegi nusga ölçeg gurallarynyň kompleksiniň üsti bilen işçi ölçeg gurallaryna geçirilýär.

Indiki sahypada SI birlikleriň halkara ulgamy girezileni baradaky Türkmenistanyň çäginde Türkmenistanyň Kabinet

Ministriginiň kararyna laýyklykda (Ministrler Kabinetiniň 1996 ýylyň ýanwar aýyň 29 № 4 Karary) şu aşakdaky esasy fiziki ululyklaryň birlikleriniň atlary (1-nji görkezgiç), olaryň bölüniji we bölek birlikleri (2-nji görkezgiç) ulanmaga rugsat edildi.

4.4 Bölüniji we bölek birlikleri.

Halkara birlikler ulgamynyň metriki birlikleri, elmydama kanagatlandyryp duranok: ýa juda uly ýa-da beterkçi bolýar. Şol sebäpli bölüniji we bölek birliklerini ulanýarlar, esasy birliginden onlyk prinsipi bilen bölüji we bölek emele gelýär – başlangyç birlikleri, 10 položitel ýa-da otrisatel derejä galdyrylan sana köpeldilýär. Şular ýaly onluk prinsipli alynan bölüniji we bölek birlikleriň atlarynyň atlary emele gelmegi üçin goşulmalar ulnylýar (2-nji görkezgiç).

Onluk bölüniji we bölek birlikler atlandyrylanda aşakdaky düzgünlere esaslanýarlar.

Eger-de esaslanan birligiň ady bir sözden ybarat bolsa (metr, amper, nýuton we ş.m.), onda goşulmany esaslanan birliginiň ady bilen bile ýazylýar, mysal üçin, millimetr, milliamper, kilonýuton we ş.m.

Goşulmanyň belligi, hem birligiň bellegine goşulup bilelikde ýazylýar.

Bir bada 1-den köp goşulmalary goşmak bolanok. Mysal üçin, mikromikrofarad ýazylman, pikofarad ýazylmaly.

Eger adynda goşulmasy bar bolan massanyň esasy birligi – kilogramm onluk bölüniji we bölek birlikleriniň atlary emele gelende, täze goşulma “gramm” sözüne goşulýar, mysal üçin, milligramm.

Birlikleriň köpeltme hasyly bolup durýan çylşyrymly atlarda goşulmany şol köpeltme hasylyna girýän birinji birligiň adyna goşýarlar. Mysal üçin, $10^3 \text{ N} \cdot \text{m}$ – kilonýutonmetr diýip aýtmaly.

1-nji görkezgiç - Türkmenistandaky esasy fiziki birlikleriň ulgamy

ULULYK			BIRLIK		
Ady	Ölçepleri	Ady	Belligi		Kesgitlenilşi
			Halkara	Türkmen	
1	2	3	4	5	6
Uzunlyk	L	metr	m	m	<u>Metr</u> diýip, ýagtylygyň, wakuumda 1/299792458 s wagt aralygynda geçýän ýolunyň uzunluguna aýdylýar.
Agram	M	Kilogram	kg	kg	<u>Kilogram</u> diýip, nusgalyk alynan halkara kilogramynyň massasyna deň bolan, massa birligine aýdylýar.
Wagt	T	Sekund	s	s	<u>Sekunda</u> – Seriy –139 atomyň esasy ýagdaýlary, iki sany iň inçe gatlagynyň arasyndaky geçişinde emele gelýän şöhläniň 9192631770 periodyna deň bolan, wagt aralygyna diýilýär.
Elektrik togynyň güýji	I	Amper	A	A	Iki sany tükeniksiz uzynlykdaky, bir-birine parallel we kese-kesiginiň meýdany iň kiçi bolan, wakuumda 1 m aralykda ýerleşen, bir-birine täsir etmegi netijesinde 1 m uzynlykly geçirijä 2.10^{-7} H deň bolan täsir güýçleri emele gelende üýtgemeyän togyň güýji 1 <u>Ampera</u> deň, diýip alynýar.
Termodinamiki temperatura	Q	Kelwin	K	K	Suwuň üçlik nokadynyň 1/273,16 termodinamiki temperaturasynyň bölegine deň bolan, temperaturasynyň birligine <u>Kelwin</u> diýip aýdylýar.
Maddanyň mukdary	N	mol	mol	Mol	Ulgamyň maddanyň mukdary 1 <u>Mol</u> bolanda, onuň düzümindäki elementleriň sany 0,012 kg uglerod –12 massalay maddanyň atomlaryň sanyna deň.
Ýagtylyk Güýji	J	kandel	cd	kd	<u>Kandela</u> bu ýugylygy $540 \cdot 10^{12}$ Hz monofromatiki şöhläni belli bir ugra ugrukdyrylan, şol ugurdan ýagtylygyň güýjiniň kuwwaty 1/683 W/sr deň bolanda, çeşmeden göýberilýän ýagtylygyň güýjidir.

Bellik - Kelwiniň temperaturasyndan (belligi T) mundan başgada $t = T - T_0$, bu erde $T_0 = 273,16$ K aňlatma boýunça kesgitlenen Selsiniň temperaturasyny ulanylmaga rugsat edilýär (belligi t). Kelwiniň temperaturasy Kelwinde görkezilýär, Selsiniň temperaturasy – Selsiniň gradusynda bellenýär (halkara we türkmençe belligi $^{\circ}\text{C}$). Ölçeği boýunça Selsiniň gradusy Kelwiniň gradusyna deňdir. Kelwin temperaturasynda aralygy ýa-da tapawudyny Kelwinde aňladýarlar. Selsiniň temperaturasynda aralygy ýa-da tapawudyny Kelwinde we Selsiniň gradusynda aňladyp bolýar.

2-nji görkezgiç - Onlyk bölüniji we bölek birlikleri döretmek üçin ulanylýan köpeldijileri we goşmaçalary.

Köpeldiji	Goşmaça	Goşmaçanyň belleniş		Köpeldiji	Goşmaça	Goşmaçanyň belleniş	
		Halkara	Türkmençe			Halkara	türkmençe
10^{18}	Eksa	E	E	10^{-1}	desi	d	d
10^{15}	Peta	P	P	10^{-2}	santi	c	c
10^{12}	Tera	T	T	10^{-3}	milli	m	m
10^9	Giga	G	G	10^{-6}	mikro	μ	mk
10^6	Mega	M	M	10^{-9}	nano	n	n
10^3	kilo	K	K	10^{-12}	piko	p	p
10^2	Gekto	H	H	10^{-15}	femto	f	f
10^1	Deka	Da	Da	10^{-18}	atto	a	a

Bellik - Goşmaça, önüm, ulgamyndan daşary birlikleriň, şkalalaryň atlaryny, bölüniji we bölek birlikleriniň döredilmeginiň düzgünini, Türkmenistanyň çäginde ulanylmaga rugsat edýän we tassyklaýan standartlaşdyrma we metrologiýa baradaky döwlet gullugy.

4.5 Birlikleriň bellenilişiniň we atlaryň ýazylşynyň düzgünleri

Birlikler bellenende: halkara latyn we grek elipbiýlerini we türkmen harplaryny ulanylýarlar.

Fiziki ululyklaryň birlikleri bellenende, ýanlarynda kiçi harplaryny ulanýarlar, ýöne birlige bir alymyň ady dakylsa, o ýagdaýlarda birliğin ady baş harpyndan başlanýar.

Birlikleriň ady gysgaldylyp ýazylyan mahalynda nokat belligi ulanylmaýar, diňe birlikleriň atlarynda ulanylan sözler gysgalanda nokat ulanylýar, mysal üçin mm rt. st., at güýji (a.g).

Önüm birlikleriniň bellemesinde şu aşakdaky düzgünleri ulanmaly:

1. Köpeltme, jemine girýän birlikleriň belgilerini orta çyzykdan köpeltmek belgisi bilen bölünýär, mysal üçin $N \cdot m$ (nýuton - metr), $A \cdot m^2$ (amrep-metr kwadratda).

2. Birlikleriň bölünmegini görkezmek üçin, kese çyzygyny ulanýarlar, mysal üçin m/s. Başga ýazylýşlaram rugsat edilýär, mysal üçin, gorizontal çyzygy ulanyp bolýar

$\frac{m}{s}$, ýa-da belleýän birligimiz bellenen birlikleriň položitel ýa-da otrisatel derejä goterilen köpeltme görnüşinde aňladylýar (mysal üçin, $m^2 \cdot s^{-1}$; $s^{-1} \cdot m^{-2}$).

3. Kese çyzygyny ulananda maýdalawjydaky birlikleriň köpeltmesini ýaýlaryň içine almaly, mysal üçin, $J/(kg \cdot K)$.

4. Önüm birliginiň bellenilşinde kese we gorizontal çyzyklaryň birinden köpüsini ulanmak gadagandy; mysal üçin, bellenen ýylylyk çalyşma koeffisientiniň birliginiň ýazylşy

şeýle: $Wt/(m^2 \cdot K)$, ýa-da $\frac{Wt}{m^2 \cdot K}$, ýa-da $Wt \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$,

$Wt/m^2/K$ ýazylşy ýälňyş.

5. Birlikleriň belgilerini diňe ululygyň bahasyndan soňra, şol bir setirde (indiki setire geçirmezden) ulanmalydyr. Birligiň bellemesi bilen bahasynyň aralagynda boş er goýmalydyr: 51 m; 51° C; 51 % (şu soňky talap ýorite burç bellemelerne degişli däl: 5° 17' 13'').

6. Ululygyň bahasy onlyk san görnüsinde bolanda birligiň bellemesini ähli sandan soňra ýazmaly, mysal üçin, 432,34 m, 45,67 s.

7. Ululygyň bahasy üýtgeýän aralygy bilen gorkezilende birligiň bellemesini her bahadan soňra ýazmalydyr, mysal üçin, 20° C ± 2° C, ýa-da san bahalaryny ýäýýň içinie alyp, birligiň bellemesini olardan soň ýazmaly: (10 ± 2) g.

Eger-de bahanyň bir näçe sanawy getirilse, bellemesini ahyrky sandan soňra ýazylýar: 4, 6, 9 m/s.

V. Ölçeg serişdeleri. Esasy düşüňjeler we klassifikasiýasy

Ölçeg serişdeleri – bu ölçeg geçirilende ulanylýan, 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 ölçýjilere, ölçýji gurallara, ölçýji özgerdijilere we ölçýji ulgamlara bölünýärler.

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

Ölçýjiler, birbahaly – fiziki ululygyň bir ölçegini döredýän, we köpbahaly ölçýjilere – birmeňzeş ululyklaryň dürli ölçeglerini döredýänlere tapawutlanýarlar. Mysal üçin logarifmiki çyzgyjy we şuna meňzeşler.

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

Ölçýjilere standart nusgalar we nusgalyk maddalar degişlidir.

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

Soňky ýyllarda standart nusgalar ölçeg praktikasynda we metrologiki işlerinde giňden ulanylýar.

Ölçeýji gurallaryň birnäçe görnüşi üçin (mysal üçin, çyglygy ölçeýjiler, gatlagyň galyňlygyny ölçeýji we şuna meňzeşler) standart nusgalaryň bolmagy deňeşdirme işini birnäçe esse eňilleşdirýär, olaryň ygtybarlygyny ýokarlandyrýär. Standart nusgalar analitiki laboratorýalaryň attestasiýalaryny geçirende esasy erişdeleriň biri bolup durýar. Standart nusgalaryň kömegi bilen önümçilikde tehnologiýa prosesleriň ugrukdyrylmagyny we barlagyny amala aşyrmak bolýar. Geçirilýän himiki analizlerde standart nusgalary ulanmak, häzirki wagtda onuň takyklygyny ýokarlandyrmakda iň amatly serişde bolup durýar.

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

Ölçeýji gurallar örän köpdürli we konstruksiýalary, işleýiş prinsipleri bilen tapawutlanýarlar. Ähli ölçeýji gurallar üçin hasaplaýyş gurluşyň bolmagy umumydyr. Ölçenýän ululygyň bahasyny hasabatly alynýan 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 – strelkadan ybaratdyr.

San ölçeýji gurallar – bu görkezijelerini san görnüşinde berýän ölçeýji gural. Soňky ýyllarda san ölçeýji gurallar giňden ulanylýar, olaryň görkezijileri aňsatlyk bilen bellenilýär, kompýuterler bilen baglaşdyrmak bolýar. Şol babatda-da san ölçeýjileri ulananyňda ölçeýjiniň ýalňyşyklary (hasabyny alanynda) aradan aýrylmagyna mümkinçilik döredýär.

Ölçeýji özgerdijiler – bu ölçeg görnüşindäki informasiýany indiki özgertmelere, işläp düzmäge we (ýa-da)

saklamak üçin amaly formada, synagçynyň ony göniden-göni duýyp bilmejek görnüşinde, signaly döretmek üçin niýetlenen ölçeg serişdeleridir.

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

Ölçeýji ulgam – bu ölçeg görnüşindäki informasiýalaryň signalyny awtomatiki işläp düzmek, geçirmek we awtomatiki dolandyryş ulgamynda ulanmak üçin amaly formada (keşpde) işläp çykarmak üçin niýetlenen, özaralarynda baglanyşkly kanallar bilen birleşen, ölçeg serişdesiniň we goşmaça gurluşlaryň toplумы.

Soňky ýyllarda umumy senagatda ulanylýan ölçeýji ulgamlaryň göýberilişini artdyrýarlar. Olar önümçiligiň dolandyrylyşyny we awtomatiki barlaglaryny amala aşyran informasion – ölçeýji toplumlarynda giňden ulanylýar.

Ondan başga-da ölçeg serişdeleri özleriniň metrologiki wezipesi boýunça işçi we nusgalyk ölçeg serişdelerine bölünýärler.

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.

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

VI Ölçemeklighi umumy nazaryýet esaslary

6.1 Ölçemek barada düşünje

Ölçenýän ululygyň öz birligine bolan gatnaşygyny aňladýan sana ölçenýän ululugyň san bahasy diýip aýdylýar. Birlik diýip alynýan ululygyň bahasyna birligiň ölçegi diýip aýdylýar.

Eger ölçenýän ululyk $-Q$, ölçemeklighi birligi $-U$, başga-da alynýan birlikde ölçenýän ululygyň san bahasy $-q$ bolsa, onda kesgitlemäniň esasynda eýe bolýarys:

$$Q = qU \quad (6.1)$$

6.1-nji deňleme ölçemeklighi esasy deňlemesi bolup durýar.

Fiziki ululyk ölçener ýaly bolmak üçin onuň kesgitlemesi şeýle bolmaly, şol kesgitlemeden onuň bahalaryny deňşdirip we goşyp bolmagy anyk bolmaly. Köp ululyklar üçin olaryň bahalarynyň deňligi we jemi barada pikirleri kynçylyksyz amala aşyryp bolýar. Uzynlyklaryň we burçlaryň deňligi we jemleri hakyndaky maglumatlary elementar geometriýadan alýarys. Tizlikleriň we güýçleriň deňligi we jemi mehanikada kesgitlenilýär. Iri daşlaryň massalary deň hasaplanýar, haçan-da olar deň agramly tereziniň gaplarynda ýerleşende ony deň agramlyk ýagdaýyndan, agyrlyk güýçleriň täsirinde, üýtgedenok, şol daşlar tereziniň bir gabynda ýerleşende, şol iki daşyň massalaryň jemine deň bolan belli bir ýüki deňagramlykda saklaýarlar. Iki sany yzagiderli birleşdirilen geçirijileriň garşylyklary goşulýandyr. Beýleki ululyklar üçin olaryň deňligi we jemleri hakyndaky netijeler şular ýaly ýeňil däl we gytaklaýyn ýollary talap edýär. Mysal üçin iki sany dürli maddalaryň dykzlyklarynyň deňligi hakynda pikir ediris eger-de olaryň ikisiniň massalary deň bolanda olaryň tutýan göwrümleri deň ýöne iki sany

dykzlyklaryň gatnaşygy hakynda belli bir pikir ýazyp bolar, bir jisimiň dykzlygy beýleki jisimiň dykzlygyndan uly bolar haçan-da şol jisimleriň göwrimleri deň bolan-da onuň birinjisiniň massasy ikinjisindäkinden iki esse uly. Ähli ölçäp bolýan ululuklar üçin nul bahasynyň bolmagy mümkindigi belli.

Şul aýdylanlardan ugur alyp bir tükeniksiz deňlikleriň setirini ýazyp bileris:

$$Q_1 + Q_1 = Q_2, \quad Q_2 + Q_1 = Q_3, \quad \dots \quad Q_{p-1} + Q_1 = Q_p. \quad (6.2)$$

bärde Q_1, Q_2, \dots, Q_p – şol bir meňzeş ululygyň yzygiderli bahalary; bärde:

$$Q_2 = 2Q_1, \quad Q_3 = 3Q_1, \dots, Q_p = pQ_1 \quad (6.3)$$

(6.3) setir fiziki ululygyň bahasynyň bölüniji düşünjäni görkezýär, başga görnüşinde ýazsak:

$$Q_1 = \frac{Q_2}{2}, \quad Q_1 = \frac{Q_3}{3}, \quad \dots \quad Q_1 = \frac{Q_p}{p} \quad (6.3')$$

biz onuň bölünüş hakynda düşünjäni alýarys. Şu iki düşünjäni (6.1) deňlemäniň fiziki manysyny düşündirmek üçin ulanarys.

(6.2) deňlemelerden gös-göni şu deňlemeler gelip çykýar:

$$Q_2 - Q_1 = Q_3 - Q_2 = \dots = Q_p - Q_{p-1}, \quad (6.4)$$

Q ululygyň deň ýerleşdirilen bahalaryny kesgitleýär: her bir baha onuň öň ýanyndaky bahasyndan ululygy, onuň yzyndakydan kiçiligine deňdir. Kabul edeliň şu ähli bahalar şol bir birlikde U ölçenildi, şol sebäpli:

$$Q_1 = q_1 U, \quad Q_2 = q_2 U, \dots Q_p = q_p U$$

Ölçemegin netijelerine (6.4) deňlemelerine goýup we U ululuga gysgaldyp, alarys:

$$q_2 - q_1 = q_3 - q_2 = \dots = q_p - q_{p-1} \quad (6.5)$$

(6.4) we (6.5) şeýle netije gelip çykýar, her bir deňýerleşen fiziki bahalaryna deňýerleşýän san bahalary, islendik birliklerini saýlananda, gabat gelýär.

(6.4) we (6.5) şertleri fiziki ululyklaryň we olaryň san bahalaryň aralaryndaky içki laýyklygy bardygyny kesgitleýärler. Şol sebäpli fiziki ululyklaryň arasyndaky baglanyşyklary deňlemeleriň üsti bilen aňladyp bolýar we matematiki analizynyň düşüňjelerini we düzgünlerini ulanyp bolýar. Şol deňlemelere biz ululyklaryň belliklerini goýup bileris we olar bilen ähli matematiki operasiýalary geçirip bileris. Ululyklary baglanyşdyrýan deňlemeleriniň birlikleri ululygyna bagly däl: birlikleri haýsylaryny saýlanymyzda, ululyklaryň gatnaşyklary üýtgemez we san bahalarynyň gatnaşyklary bilen deň bolar.

Şu häsiýeti bilen ölçemek ähli başga ululyklaryň mukdaryny bahalatmak usullaryndan tapawutlanýarlar. Eger-de haýsy bolsa-da bir ululygyň setir netijelerini bahalanymyzda alynýan setir sanlary (6.4) we (6.5) şertlerine kanagatlandyrmasa onda bu bahalatmamyzdy ölçemeklik diýip atlandyryp bolanok.

Geologiýa ulgamynda mineralogiýada magdan baýlyklar gatylygyny häsiýetlendirmek üçin şu şkalasy ulanylýar: 1) talk, 2) gips (ýa-da iri duz), 3) hekli şpat, 4) plabiki şpat, 5) apatit, 6) meýdan şpaty, 7) kwars, 8) topaz, 9) korund, 10) almaz.

Öň belläp geçişimiz ýaly ölçenýän ululyklar üç topara bölünýärler: 1-nji topara göni ölçäp bolmaýan ululyklar girýärler olary ekwiwalent ýa-da gatnaşykda kesgitlep bolýar.

Şu topara girýän fiziki ululyklaryna uly ýa-da kiçi gatnaşygyny, uly ýa-da kiçi gatnaşygyny we başkalary ulanyp bolýar, gatylygy boýunça jisimler ýokardaky görkezilen şklasy boýunça tapawutlandyrylýar. Ýa-da bir jisimiň ýylylygy başga bir jisimiň ýylylygyndan ýokary. Şular ýaly ululyklar bahalatmak üçin ulanylýan usullar ölçemekligiň ýeketäkliginiň talaplaryny şu wagta çenli kanagatlandyranok.

2-nji toparyň ululyklary bahalannynda deňligini we tapawutlaryny bahaladýarlar. Oňa wagt, temperatura, elektrik potensialy we başgalar mysal bolup bilerler. Wagt bilen iki sany baglanyşykly düşüňjeler bardyr: onuň momenti hakynda, we onuň uzaklygy hakynda; temperaturanyň düşüňjesi bilen baglanyşykly – temperatura düşüňjesi ýylylyk ýagdaýy ýa-da gyzygynlyk derejesi, we temperatura aralygy hakyndaky düşüňje.

3-nji topara girýän ululyklar üçin olaryň tertibini we gatnaşyklaryny kesgitlep bolýan we ondan başga-da şol ululyklaryň üstünde dürli arifmetiki goşulmagy we tapawudy ýaly operasiýalary geçirip bolýar.

Baglanyşykly düşüňjeleriniň birinjisi bir näçe düýpli şertler bilen ululyk diýip hasaplap bolanok. Biz, haýsy-da bolsa, iki wakanyň birisiniň wagt momentiniň beýlekisiniňkiden uly diýip tassyklap bilmeris, bular barada ulanyp bolýan düşüňjeler: öňürti ýa-da gijräk. Bir näçe sebäpli bir öwrenşenimiz, san bilen bahalanymyzda gijräk momentlerini ulalýan sanlar bilen baglanşdyrýarys. Temperatura hakynda şeýle aýdyp bolýar, ol ýa-da ýokary ýa-da pes bolup biler, şol ýagdaýda-da ýokary temperatura uly sanlar bilen pes temperature kiçi sanlar bilen baglanşdyrylýar.

Nul baradaky düşüňje olar üçin bolanok we örän şertli girizilýär, olara goşulma we geometriki gatnaşyklar hakyndaky düşüňjeleri ulanyp bolanok.

Baglanyşykly düşüňjeleriň ikinjisiniň ähli alamatlary (6.4) we (6.5) şertleri kanagatlandyryýan ölçenýän ululyga degişlidir. Bu uzaklyga degişlidir, sebäbi ol nula ýa-da başga

islendik, sekundta, sagatda ýa-da beýleki birliklerde, baha deň bolup bilýär, şul aýdylanlar temperatura aralygyna degişlidir, şular ýaly nula-da deň bolup biler ýa-da belli bir birliklerde aňladylan bahasyňa eýe bolup biler.

Belli bolar ýaly baglanyşykly düşüňjeleriň birinjisiniň adyna–intensiwlilik, ikinjisine–aralyk, diýip atlandyralyň, şonuň bilen intensiwlik häsiýeti diýip belli şertler bolanda ölçenýän ululyga öwürilse atlandyralyň, alalyk häsiýeti bolsa–ähli alamatlary anyk ölçenýän ululyga degişli bolsa.

Intensiwliligi we aralygy belli birmeňzeş kesgitlemek üçin olary belli bolan şertler bilen baglanyşdyrmalydyr.

Ölçeýiş tejribelikde şu aşakdaky şertler emele geldi:

a) Intensiwlilikler we olar bilen baglanyşykly aralyklary bir meňzeş birliklerde aňladylmalydyr.

b) Intensiwlilige degişli iki bahasynyň tapawutlary olara laýyklyk aralygyna deň bolmalydyr.

Eger Q_1' we Q_2' – intensiwligiň bahasy, a Q_i – şulara degişli interwalyň bahasy, bolsa onda ikinji şertiniň esasynda eýe bolýarys:

$$Q_2' - Q_1' = Q_i \quad (6.6)$$

(6.6)-njy deňleme deňaralyklarda ýerleşýän intensiwlik bahalary hakyndaky düşüňjäni kesgitlep bolýar.

Şeýlelikde, eger Q_3' – aşakdaky şertine kanagatlandyryýan bolsa:

$$Q_3' - Q_2' = Q_i,$$

onda şu deňlemämizi

$$Q_2' - Q_1' = Q_3' - Q_2',$$

setir deňliklerine (6.4) öwürip bilýär. Şu her bir bahany, aralyk üçin, kabul edilen bahada aňladylsa, biz (6.5) deňlemäni

alarys, şonuň bilen fiziki we san bahalarynyň arasyndaky laýyklygy ölçenmekligiň alamaty bolup durýar.

Q_2' belligini umumylykda aýyrsak, biz (6.6) deňlemäni şul görnüşinde ýazyp bileris:

$$Q' = Q_i + Q_1'$$

Q_i aralyk U birliginde ölçenen diýip kabul etsek biz şu aşakdaky deňlemäni alarys:

$$Q' = qU + Q_1' \quad (6.7)$$

Bu (6.7) deňlemesi (6.1) tapawudy Q_1' çleniň ýoklygy. Bu çleniň adyna biz intensiwligiň başlangyç bahasy diýip atlandyrarys.

Şonuň bilen intensiwligiň bahasyny kesgitlemek üçin birligini saýlamakdan başga-da onyň başlangyç bahasyny saýlamaly. Ölçeşiň tejribesi, birlikleri saýlanymyzdaky ýaly, intensiwlikleriň başlangyç bahalarynyň saýlamasyny çäklendirýär. Belli bir kesgitlenen intensiwlik üçin başlangyç bahasy nul diýip kabul edilýär we onyň adyna intensiwligiň nul bahasy diýip aýdylýar. Mysal üçin sutkanyň dowamynda hasaplanýan wagt üçin gijäniň ýarsy alynýar. Selsiniň şkalasynda nul bahasy diýip ereýän buzuň temperaturasy kabul edilýär.

Eger $Q_1' = 0$ onda (6.7) deňleme (6.1) deňlemä öwrülýär:

$$Q' = qU \quad (6.1)$$

Şonuň bilen intensiwligiň ölçenmekligi onyň nul we kesgitlenmeli ululygyň aralygyny ölçemekdedir.

Eger $Q' < Q_1'$, onda

$$Q_1' - Q' = Q_i$$

we $Q_1' = 0$, onda

$$Q' = -Q_i$$

Şonuň bilen intensiwlikler atrisatel baha-da eýe bolup bilýärler.

Formulalary ýazanymyzda intensiwlikleri we aralyklary bir meňzeş birliklerde aňladylsa-da olary tapawutlandyryars. Käbir halatlarda formulanyň düzümine diňe ölçenýän ululyklar – aralyklar, käwagt bolsa iki sany intensiwligiň tapawutlary görnüşinde, olaryň içinde birisiniň bahasy nula deň bolup girýärler:

$$Q = cm t$$

formulada ýylylyk mukdaryny Q , jisimiň massasy m we udel ýylylyk sygymyny c baglanyşdyrýan, dördünji t ululyk temperatura aralygyny görkezýär.

Formula:

$$\alpha = \alpha_n + \alpha \cdot (t - t_n) + \beta \cdot (t - t_n)^2$$

çyzykly ölçegiň uzynlygynyň temperatura baglygyny aňladýar, muňa iki sany temperatura-intensiwlikleriň tapawudy girýär, bärde t_n - normal temperatura diýip atlandyrylýan, haçan-da şondaky ölçegiň uzynlygy belli kesgitlenen bahadyr L_n .

Eger normal temperaturany 0°C diýip kabul etsek, onda formula şeýle görnüşinde ýazylýar:

$$\alpha = \alpha_n + \alpha t + \beta t^2$$

bu ýerde t - temperatura-intensiwligi, hakykatda bolsa O° we $t^\circ C$ temperatura aralygy.

Aralygyň birligini kesgitlänimizde iki hili ýagdaýy ýüze çykyp biler:

Birinji ýagdaýynda birligi diýip, hakykatdaky fiziki şertlerde bolup geçýän aralyk, kabul edilýän. Mysal üçin wagt birligi käbir astronomiki hadysalaryny uzaklygy bolýar.

Ikinji ýagdaýynda aralygyň birligi diýip iki intensiwliginiň aralygynyň bölegi alynýar. Temperaturany ölçänlerinde ýüz graduslyk şkala boýunça temperatura birliginiň aralygy diýip ýüzden bir ereýän duzyň temperaturasynyň we gaýnap duran suwuň aralygynyň bölegine aýdylýar: olara berlen bahalar $O^\circ C$ we $100^\circ C$.

6.2 Şkalalar barada düşünje

Aralyklary tejribe arkaly kesgitlemegiň mümkinçilikleri ýoklygy sebäpli diňe intensiwlik bilen iş çalyşýarys. Intensiwlilik bolsa ölçenýän ululuklara degişli däl. Şu sebäpli başga bir ölçenýän ululygyň kömegine ýüzlenmeli bolýarys. Ol ululyk intensiwlik bilen şeýle baglanyşykda bolmalydyr:

her bir deň aralyklarda ýerleşen intensiwliklere $Q_1', Q_2', Q_3' \dots$ ölçenýän ululygyň bahalary $x_1, x_2, x_3 \dots$ laýyk gelmelidir. Şu ýagdaýda deň aralyklary kesgitläp bileris we oňa laýyklykda aralyklaryň özlerini we olara laýyk intensiwlikleri kesgitläp bileris.

Q we x ululyklaryň bahalaryň arasyndaky baglanyşyk şu formula bilen aňladyrylýar:

$$Q' = f(x)$$

Şu baglanyşygyň görnüşini tapalyň. Öňde bellenen şertlerimize laýyklykda şeýle ýazyp bileris:

$$Q_2' - Q_1' = Q_3' - Q_2'$$

ýa-da

$$f(x_2) - f(x_1) = f(x_3) - f(x_2)$$

Beýleki tarapdan

$$x_2 - x_1 = x_3 - x_2$$

Soňky iki sany deňlemeleri biri birine bölsek, şeýle bolar:

$$\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_3) - f(x_2)}{x_3 - x_2},$$

x ululygyň ähli bahalary üçin kanagatly, netije-de $x_2 - x_1$ nula ymtylanda şu aşakdakyny alarys:

$$\frac{df(x)}{dx} = \text{const}$$

ondan gelip çykýar:

$$f(x) = Ax + B.$$

Şeýlelikde Q' intensiwligiň bahasyny kesgitlemek üçin ol ölçenýän x ululyk bilen şeýle baglanyşykda bolmalaydyr:

$$Q' = Ax + B \quad (6.8)$$

A we B bahalary kesgitlemek üçin intensiwlikleriň bahalaryny belläli.

Iki sany Q_2' we Q_1' saýlap alaly.

$$Q_1' = q_1 U$$

bu ýerde U – ululygyň birligi, oňa laýyklykda x -ň bahasyny x_1 bilen belleýäris:

$$q_1 U = A x_1 + B$$

bu ýerde gelip çykýar

$$B = -A x_1 + q_1 U$$

Soňra $Q_2' = q_2 U$ onda x -ň bahasyny x_2 bilen çalyşyp alarys:

$$q_1 U = A x_2 - A x_1 + q_1 U$$

ondan taparys:

$$A = \frac{q_2 - q_1}{x_2 - x_1} U$$

Tapylan A we B bahalaryny (6.8) deňlemä goýalyň:

$$Q' = \left[(q_2 - q_1) \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} + q_1 \right] \cdot U \quad (6.9)$$

Käbir ýagdaýlarda $Q_1' = 0$ we oňa laýyklykda $q_1 = 0$ onda (6.9) deňleme ýönekeýleşýär:

$$Q' = q_2 \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \cdot U \quad (6.10)$$

(6.10) deňlemäniň üsti bilen kesgitlenýän intensiwlikleriň bahalarynyň jemine şu intensiwlikleriň şkalasy diýip aýdylýar.

Şkalany kesgitlemek üçin ulanylýan Q_2' we Q_1' intensiwliklere esasy reperler diýip atlandyrylýarlar (reper bu fransuz sözi we bellik sözini aňlatýar).

Selsiniň ýüz graduslyk şkalasy (6.10) deňleme boýunça kesgitlenilýär, onda $Q_2' = 100^\circ \text{ C}$ ($Q_1' = 0^\circ \text{ C}$) bu ýagdaýda deňleme şu görnüşde bolýar:

$$t = 100 \frac{x - x_0}{x_{100} - x_0} \cdot {}^0\text{C}$$

Farengeýtyň şkalasy (6.10) deňleme boýunça kesgitlenilýär: ol ýerde $Q_2' = 212^\circ \text{ F}$ (suwuň gaýnama temperaturasy), $Q_1' = 32^\circ \text{ F}$ (buzuň ereme temperaturasy) we deňleme şeýle ýazylar:

$$t = \left[180 \frac{x - x_{32}}{x_{212} - x_{32}} + 32 \right] \cdot {}^0\text{F}$$

Şkalany döretmek üçin saýlanýan intensiwlikleriň ululygynyň tebigatyny we ölçenýän ululuk bilen baglanyşygyny bilmeli. Şu ýagdaýda (6.8) formula boýunça intensiwlikler Q' we x bilen arasyndaky proporsionallygy üpjün edip bolýar.

Platina termometriň öz şkalasy bolýar we iki reper boýunça kesgitlenýär: $Q_2' = 100^\circ \text{ C}$ we $Q_1' = 0^\circ \text{ C}$ (6.10) deňlemä laýyklykda:

$$t = \left[100 \frac{R - R_0}{R_{100} - R_0} \right] \cdot {}^0\text{C}$$

bu ýerde R , R_0 we R_{100} – platina termometrleriň garşylyklary t_p , 0° C , 100° C temperaturalarda. Ýöne platinanyň garşylygy bilen temperaturanyň arasyndaky baglanyşyk çyzykly bolmandygy sebäpli berilen deňlemäniň ýerine başga formula ulanylýar.

Şeýle formula, aralygy 0° C - 660° C çenli şkalany döretmek üçin Kalendaryň formulasy ulanylýar:

$$t = \left[100 \frac{R - R_0}{R_{100} - R_0} - \delta \left[\frac{t}{100} - \left(\frac{t}{100} \right)^2 \right] \right] \cdot ^\circ \text{C}$$

Şu formula goşmaça ululyk girizilen δ ony kesgitlemek üçin goşmaça reper nokady gerek, onuň üçin kükürdiň normal atmosferada basyşyndaky gaýnama temperaturasy ulanylýar ($440, 60^\circ \text{ C}$).

VII Ölçeqlerin ýalňyşlyklary, olary bahalatmagyň metodlary

7.1 Ölçeqlerin ýalňyşlyklary barada düşünje. Ölçeqlerin netijesiniň takyklygy. Ölçeqlerin netijesiniň anyklygy

Ölçemekligiň hili— onuň takyklygy, hakykylygy, dogrylylygy, ýakynlylygy we meňzedilmek bilen häsiýetlendirilýär.

Takyklyk – bu ölçemekligiň hili bolup, ölçemeklikde alynan netijeleriň ululygyň hakyky bahasyna golaýlygyny häsiýetlendirýär.

Ölçeqleriň belent takyklygy, onuň tötänleýin we sistematiki ýalňyşlyklarynyň kiçiligine baglydyr. Takyklygy bahalanlarynda onuň görälik ýalňyşynyň ters alamaty bolup durýar. Mysal üçin ölçemekligiň ýalňyşy 10^{-6} deň bolanda, onyň takyklygy 10^6 bolar.

Ölçeqleriň hakykylygy ölçeqleriň netijelerine bolan ynanç derejesini häsiýetlendirýär. Ýalňyşlyklary bahalamagyň hakykylygy ähtimallyk teoriýasynyň we matematiki hasabatynyň kanunlarynyň esasynda kesgitlenýär.

Ölçemekligiň dogrylylygy diýip, ölçemekligiň netijelerindäki sistematiki ýalňyşlyklaryň azalyp nula ýakynlaşandygyny aňlatýan, ölçemekligiň hiliniň düşünjesidir.

Ýakynlylyk - bu ölçemekligiň hili bolup, bir meňzeş şertlerde ýerine ýetirilýän ölçemekligiň netijeleriniň biri-birinden kän tapawudynyň ýokdygyny aňladýar.

Ölçemekligiň ýakynlygy tötänleýin ýalňyşlyklaryň täsirini aňladýar.

Meňzedilmek bu ölçemekligiň hili bolup, ol dürli şertlerde (dürli senede, dürli ýerlerde, dürli metodlarda we ölçeg serişdelerde) ýerine ýetirilen, ölçemekligiň netijeleriniň biri-birine ýakynlygyny aňladýar.

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

Ýalňyslyklaryň döremeginiň sebäpleri şu toparlardan ybaratdyr we aşakdakylar bilen baglanyklydyr:

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

- ölçemeklige niýetlenen jisimleriň ýerleşişine;

- ölçege serişdäniň ölçeýiş ýolundan maglumatlaryň çykyşy, özgertmesi we kabul edilişi bilen;

ýa-da başga sebäpli:

- ölçege 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.

Ölçeqleri geçirmek üçin bolmaly – ölçenýän ululyk, öleg serişdeleri we metodlary, şeýle hem operator. Bundan başga-da, ölçeqleri belli bir şertlerde we düzgünler boýunça geçirilmeli. Ölçeqler geçirilende ölçenýän ululygyň belli bir hakyky bahasy bar diýilip we wagtyň geçmegi bilen üýtgemeyän diýilip kabul edilýär. Başga ölçeqlerde ulanylýan – serişdeler, we operator – ähli wagtda üýtgäp durýarlar. Bu üýtgemeleri biz aňlap bilmeýäris, olar tötänleýin ýüze çykýar, ýa-da tötänleýin bolmadygy ýagdaýynda biz olary entek önünden görüp we hasaba alyp bilmeýäris. Eger olar ölçeqleriň netijelerine täsir edýän bolsa, onda şol bir ululygy gaýtadan ölçäniňde alynýan maglumatlar biri-birinden tapawutlary has-da ulalar, haçanda hasaba alynan täsirleri kem bolanda hem olaryň üýtgemesi güýçli bolanda.

Ähli ölçeqlerde alynan netijeleriň ýalňyslyklarynyň döremegine täsir edýän hadysalaryň hasabaty hemişe çäklidir. Şoňa görä-de iň takyk ölçeqler hem öz içinde ýalňyslyklary saklaýarlar.

7.2 Ölçemegiň absolýut we otnositel ýalňyşlyklary

Görkeziliş usulyna baglylykda ölçemekligiň ýalňyşlyklary absolýut we otnositel görnüşlere tapawutlanýarlar.

Ölçemegiň absolýut ýalňyşlylygy (Δ) diýip ölçenýan ululygyň birliginde aňladylan ýalňyşlyga aýdylýar.

Mysal üçin: 0,4 W; 2,5 mkm we başgalar. Absolýut ýalňyşlygy şu formula boýunça kesgitleýarler

$$\Delta = Q - X_{\text{ÇYN}},$$

$$\Delta = Q - X_{\text{ÇYN}} \cong Q - X_{\text{HAK}}$$

bu ýerde Q – ölçemegiň netijeleri; $X_{\text{ÇYN}}$ – ölçenýan ululygyň çyn bahasy; X_{HAK} – ölçenýan ululygyň hakyky bahasy.

Otnositel ýalňyşlylyk (δ) - bu, ölçemegiň absolýut ýalňyşlylygyň ölçenýan ululygyň çyn (hakyky) bahasyna, prosent görnüşinde ýa-da ölçenýan ululygyň böleklerinde aňladylýan, gatnaşygy bolýar.

Otnositel ýalňyşlylyk şu formular boýunça kesgitlenýar

$$\delta = \frac{Q - X_{\text{ÇYN}}}{X_{\text{ÇYN}}} = \frac{\Delta}{X_{\text{ÇYN}}}$$

eger-de $X_{\text{ÇYN}} \cong X_{\text{HAK}}$ onda

$$\delta = \frac{Q - X_{\text{HAK}}}{X_{\text{HAK}}} = \frac{\Delta}{X_{\text{HAK}}}$$

7.3 Ýalňyşlyklaryň döremegiň käbir sebäpleri

Ýalňyşlyklar döreyän çeşmesine görä esbap, metodiki we subýektiw ýalňyşlyklara bölünýärler.

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

Metodiki ýalňyşlygy, saýlanyp alynan metodyň kemçilikleri, ölçemekligiň netijesini bahalatmak üçin ulanylýan deňlemeleriň koeffisiýentleriniň durnuksyzlygy, ölçenýän ululyklaryň häsiýetleriniň, ölçegiň şertleriniň we geçiriliş düzgüniniň üýtgemegi, şeýle hem ölçenilýän ululygyň nädogry saýlanylmagy sebepli ýüze çykýarlar.

Mysal üçin. Silindr görnüşindäki materialyň dykyzlygyny, geometriki ölçegleriň (diametri D we uzynlygy L) we massasynyň m ölçemekligiň netijesinde kesgitlenmegi. Meodiki ýalňyşlaryny döredip bilýän çeşmeleri we sebäpleri tapmaly, olary bahalatmaly.

Şu meseläni çözmek üçin hasaplaýyş baglanyşygyny ulanallyň:

$$\rho = \frac{m}{\pi \frac{D^2}{4} L}$$

Şu formulanyň maýdalawjysy silindriň göwrüminiň “nusgasy” bolup durýar. Hakykatda silindriň kesiginiň diametri silindriň uzynlygy boýunça deň däl (konuslylygy, güwerçek ýa-da gäwerçek ýerleri bolýar). Şonuň üçin, “nusgalyk” görnüşli silindriň bolmadygy sebäpli, ýüze çykýan metodiki ýalňyşlyklaryny rugsat edilýän minimumyna çenli ýetirer ýaly edip ölçenýän parametrleri - silindriň diametriniň ortaça bahasyny, D_{OR} we onuň kesgitlenişiniň düzgünini (formula

girýän diametriň ölçegleri geçirmegiň saparynyň sany we kese kesikleriniň ýerleşişini) saýlamak zerurdyr.

Şunuň bilen silindriň görnüşiniň we silindriň diametri diýip alynan, ululyklary saýlamagyň “nusgalyk” bolmazlygy, metodiki ýalňyşlaryň ilkinji çeşmeleri bolup durýarlar.

Silindiriň uzynlygyny takyk kesgitläp bolmaýar, sebäbi üstündäki we aşagyndaky silindri çäklendirýän tegelekleriň tekizlikleri bir-birine parallel däl, şonuň üçin alynjak silindriň uzynlygynyň ortaça bahasy metodiki ýalňyşlyklarynyň ýene-de bir çeşmesi bolup bilýär. Metodiki ýalňyşlary döretjek çeşmeleriň ýene biri-de π sanyň tegelenip alynandygyna baglydyr. Formulanyň sanawjysy, “nusgalyk” dykzylygy üýtgemeyän, tutuşlaýyn silindre degişli. Eger-de silindriň içinde boş ýerler galan bolsa, ýasalanda howanyň düwmejikleri emele gelen bolsa, onda bular ýene-de bir goşmaça metodiki ýalňyşlyklary döredýärler. Diýmek, ähli häsiýetlendirýän ölçenmeyän ululyklary hasaba alyp bilmeris, şol sebäpli-de metodiki ýalňyşlaryny döretjek çeşmeleriniň nazara tutulmagy ölçegleriň şertlerine we takyklygyna baglydyr.

Subýektiw ýalňyşlyklary ölçejiniň hal ýagdaýy bilen baglansykly, onuň işleri geçirenindäki ýagdaýy, duýujylygynyň pesligi, ölçeg serişdeleriniň ergonomiki häsiýetleri bilen baglydyr.

7.4 Ölçeglerde döreýän ýalňyşlyklarynyň görnüşleri

1. Gural ýalňyşlylygy ulanylýan guralyň hususy häsiýetleri sebäpli ýüze çykýar. Ýalňyşlyklaryň bu görnüşü 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 ölçejiniň reaksiýasynyň ähmiýeti örän uludyr; Bu reaksiýa adamlarda dürli dowamlylyga eýe bolýar.

Ýüze çykýan häsiýeti bilen, ölçegleriň ýalňyşlyklarynyň bilinýän usullary we hasabaty boýunça sistematiki, tötänleýin we gödek ýalňyşlyklara bölünýärler.

Sistematiki ýalňyşlyklar diýip, ölçegleriň ýalňyşlyklarynyň şol bir ululygyň ölçemekligi gaýtalanyp duranda hemişelik galýan ýa-da belli bir kanun boýunça üýtgeýän bölegine aýdylýar.

Bunuň sebäbi-de şol ýalňyşlyklary döredýän çeşmeleriň özleriniň hemişelik ýa-da belli bir tertip boýunça üýtgemegi we ýalňyşlyklar bilen çeşmeleriň arasynda berk funksional baglanyşyklaryň bardygyndadyr.

Tötänleýin ýalňyşlyklar – bu ölçeg ýalňyşlyklaryň bölegi bolup, şol bir ululyk gaýtadan ölçenende tötänleýin döreýän ýalňyşlyklar bolýar.

Tötänleýin ýalňyşlyklary, hasabyny ýöredip bolmajak, fiziki hadysalaryň işläp duran gurallarynda tötänleýin ýüze çykyp bilýär (sürtülmeler, elementleriň häsiýetleriniň süýsmegi, gohlar), hem-de ölçemekligiň şertleriniň tötänleýin üýtgetmekligi bilen ýüze çykýar.

Gödek ýalňyşlyklar diýip, haçanda onuň ululygy moduly boýunça, şu ölçegler üçin rugsat edileninden has-da uly bolanda aýdylýar.

Gödek ýalňyşlary, bozuk gurallary ulananlarynda, ölçemekligiň daşky şertleri birden üýtgänlerinde ýa-da ölçeýjiniň ünsini gaçyranýnda, we hasaplar geçirilende ýüze çykýarlar.

Ölçemekligiň takyklygynyň ýokarlandyrylşynyň umumy meselesi, gödek ýalňyşlyklary ýok etmek, sistematik ýalňyşlyklaryny mümkin boldugyndan aýyrmak we tötänleýin ýalňyşlyklaryň täsirini azaltmak.

7.5 Ölçeglerdäki statistiki we dinamiki ýalňyşlyklary

Ölçemegiň sertlerine we tertibine baglylykda statistiki we dinamiki ýalňyşlyklary tapawutlandyryýalar.

Statistiki diýip, wagtyň dowamynda ölçenýan ululygyň üýtkesesiniň tizligine bagly bolmadyk ýalňyşlyga, aýdylýar.

Statistiki ýalňyşlyk mysal bolup üznä-üznä ölçeg özgerdijilerde döreýän, özgerdijäni ululygyň absolýut bahasyna, onyň wagtyň dowamynda üýtkesesiniň tizligine bagly däl kwantowaniýanyň additiw ýalňyşlyklygy bolup bilýar.

Ölçeg serişdäniň statistiki ýalňyşlyklygy, onyň kömegi bilen hemişelik ululygy ölçenende, döreýar. Eger ölçeg serişdäniň passportynda, statiki şertlerde kesgitlenen, ölçemegiň ýalňyşlyklaryň ahyrky çägi görkezilen bolsa, onda onyň dinamiki şertlerde işleýşini olar häsieýtlendirip bilmezler.

Dinamiki diýip, wagtyň dowamynda ölçenýan ululygyň üýtkesesiniň tizligine bagly bolan ýalňyşlyklyga, aýdylýar. Dinamiki ýalňyşlyklaryň döremegi ölçeg serişdäniň ölçeg zynjyryndaky elementleriniň inersiýalygy bilen baglydyr, ýagny şol zynjyrdaky özgertermeler şol bada geçmeýär-da, belli bir wagt aralygyny talap edýär.

Ölçeg serişdäniň dinamiki ýalňyşlyklygy bu ölçeg serişdäniň dinamiki şertlerdäki ýalňyşlyklygy we onyň şol wagtyndaky ululyk bahasy laýyk statiki ýalňyşlyklygyň tapawudydyr.

7.6 Sistematiki ýalňyşlyklar

Sistematiki diýip, şol bir ululygy gaýtalanyp ölçenelende hemişelik galýan ýa-da belli bir kanun boýunça üýtgeýän ölçemekligiň ýalňyşlyklygyň bölegine aýdylýar.

Ölçemekligiň ýalňyşlyklygynyň sistematiki böleginiň (sistematiki ýalňyşlyklarynyň) döremeginiň sebäpleri bolup bilýärler:

- ölçeg serişdäniň parametrleriniň bolmalysy shemadaky görkezilişi ýaly hasap edilenlerinden gysarylmagy;
- ölçeg serişdäniň käbir şaýlaryň öz aýlanma okyna görä näsazlygy, olary enjamda emele gelen jaýryklaryň hasabyna, goşmaça öwürýärler;
- şaýylaryň maýyşgaklygynyň ýütgemegi we şular ýaly olaryň könelmegi;
- şkalasynyň graduirlenmegiň ýalňyşlyklary ýa-da kiçiräk süýsmegi;
- ölçeg serişdeleriň bozylmaklygy.

Sistematiki ýalňyşlyklar birnäçe görnüşe bölünýär, ýagny gural ýalňyşlygy, teoretiki ýalňyşlygy, subýektiw ýalňyşlyk we şertleriň üýtgemegi sebäpli döreýän ýalňyşlyk.

Ölçeg serişdeleriniň üýtgemegi sebäpli ýüze çykyan ýalňyşlyk guralyň häsiýetleriniň ýeterlikli bilinmeýänligi sebäpli, ölçeyji 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.

7.7 Sistematiki ýalňyşlyga ýol berilmezligiň käbir usullary

Sistematiki ýalňyşlyklara ölçeme işlerine başlamazdan öň ölçeme döwründe we ölçemeler geçirilenden soň ýol berilmän bolýar.

Ölçemeler geçirilmezden öň ýalňyşlyklara ýol bermezlik üçin şol ýalňyşlyga ýol berilmezlik üçin şol ýalňyşlyk göniden-göni çetleşdirilýär ýa-da ölçeg gurallary hem-de ölçelýän obýektler ýalňyşlyk döredýän güýçlerden goralýar. Mysal üçin gurallar urowenleriň üsti bilen gorizontall ýagdaýa getirýärler, ölçeme şertleriniň parametrlerini ýagny temperaturany, basyşy, çyglylygy we ş.m. tehniki talaplara laýyklykda normal ýagdaýa getirilýär. Subýektiw ýalňyşlyklara ýol bermezlik üçin ölçemeler näsag ýada çakdanaşa argyn ýagdaýda geçirilmeýär.

Ölçemeler döwründe ýalňyşlyga ýol berilmezlik üçin ýörite gurallar ýa-da ustanowkalar ulanylmaýar. Munuň üçin adatça daşky täsirleriň öňini alýan ýa-da şol ediljek täsiriň möçberini ýüze çykarýan ölçeme usullary ulanylýar. Netijede gural ýalňyşlygyny, guralyň nädogry ýagdaýy we daşarky täsirler bilen bagly bolan ýalňyşlyklygy çetleşdirip bolýar.

Sistematiki ýalňyşlygyň tejribe üsti bilen ýol bermezlik usullarynyň giň ýaýran görnüşlerine orun tutdurmak, gapma-garşy goýmak, ýalňyşlygy alamaty boýunça kompensirlemek we başga usullar girýär.

Ölçemeler geçirilenden soň ýalňyşlyga ýol berilmezlik üçin ölçmeleriň netijesine düzediş girizýärler. Adatça düzediş girizmek üçin ölçemelerde alynan sanlaryň we girizilmeli düzedişleriň (algebraik alamatlaryny ünsde tutup) algebraik jemi jemlenýär. Düzedişiň ululygy sistematiki ýalňyşlyga moduly boýunça deň bolup alamaty ters bolýar. Eger ýalňyşlyklyk belli bir ölçemeler aralygynda guralyň görkezýän ululyklaryna proporsional bolsa, onda düzediji koeffisienti hem ulanylyp bilinýär. Käbir ýagdaýlarda guralyň görkezýän

ölçeme bahalary bilen birlikde şol ölçemäniň düzediş girizilen hakyky bahasy hem görkezilýär. Bu usul esasan ölçeg ýygyndylaryna degişli. Mysal üçin terezi daşlarynyň ýygyndysyndan birnäçe dürli toplumlar ulanylýan bolsa, her topluma degişli hakyky massany görkezýärler.

7.8 Sistematiki ýalňyşlyklary tapmaklygyň we aradan aýyrmagyň usullary

Bu sorag (şonuň ýaly-da sistematiki ýalňyşlygy kesgitlemek) statistiki barlag çaklaýyş usuly bilen çözülýär. Seredilýän ýagdaý üçin bu usulyň esasy indikilerden ybarat. Gözegçiligiň netijesine garanyňda beýleki alnan netijelerden uly gyşarmasy bilen bagly bolan, bizde şübhe döredýän we hasaplanylýan gödek ýalňyşlyklardan nul çaklamasy görkezilýär. Nul çaklaýyş, berlen şertlerde geçirilen gözegçiligiň netijesiniň mümkin bolan topumyna, “şübheli” netijäniň hakykatdanam degişlidigini tassyklamakdan ybarat.

Soň kesgitlenen sistematiki kriteriýalar ulanylýar, nul çaklaýyşyň amaly çäksizligini görkezmek ýoly bilen, onuň tassyklanmagynyň ýalana çykarylmagyny synalyp görülýär. Eger bu ugryna bolsa, onda nul çaklaýyş ret edilýär, gözegçiligiň netijesi bolsa, ýalňyş hökmünde görkezilýär we hasaplamakdan aýrylýar, eger tersine bolsa – onda gözegçiligiň netijesi hasaplamakdan aýrylmaýar.

Şol ýa-da başga bir kriteriýalary saýlamak we ulanmak amaly ynamlylyk esasynda esaslanan. Şonuň üçin gözegçiligiň berlen toplumynda şübheli netijäniň hakykatdan-da bardygyny, q ýeterlik az bolan ähtimallygy niýetlenilýär. q ähtimallyga ähmiýetlilik derejesi diýilýär we adaty 0,10, 0,05, 0,01 we şunuň ýaly deňlikde saýlanýar.

Berlen q üçin nul çaklaýyşyň barlagynyň, kriteriýa bahalarynyň kritiki meýdany kesgitlenilýär. Eger kriteriýanyň bahalary şu meýdanda ýatan bolsa, onda çaklaýyş ret edilýär.

Funksional sistematiki ýalňyşlygy tapmaklyga we kesgitlemäge ýardam berýän sistematiki usula seredeliň ýagny haýsy hem bolsa bir faktora täsir döredýän we onuň bahasyny üýtgedýän, şeýle-de sistematiki ýalňyşlygyň bahasyny üýtgedýän.

Hemişelik sistematiki ýalňyşlyklary diňe ölçegiň netijesini has ýokary takyklykly usullaryň we serişdeleriň kömegi bilen alnan beýleki netijeler bilen deňişdirme ýoly boýunça ýüze çykarmak bolar. Kähalatlarda bu ýalňyşlyklary ölçeg prosessini geçirmegiň ýörite usullary bilen aýyrmak bolar.

Şeýle dogry deňeşdirmeler köplenç Borda usuly bilen ýerine yetirilýär, ol indikilerden ybarat. Tereziniň bir jamyna deňeşdirilýän massa ýüklenilýär.

Terezi deňagramlykda alnyp barylýar, munuň üçin tereziniň beýleki jamyna haýsy-hem bolsa bir çyg çekmeýän we bugarmaýan ýük goýmaly. Soň deňeşdirilýän massa aýrylýar, onuň ýerine çeküw daşy goýulýar. Deňagramlygy saklamak üçin gerek bolýan çeküw daşynyň agramynyň bahasy deňeşdirilýän massanyň bahasy bilen gabat gelmeli. Şeýlelikde, deňeşdirmäniň netijesinden ýalňyşlyklary aýyrmaklyga ýetilýär.

Bordo usuly ýa-da onuň köplenç atlandyrylşy ýaly ornuna goýma usuly elektrik parametrler – garşylyk, sygym, indyktiw – göteriji we kompensasion shemanyň kömegi bilen ölçenende giňden ulanylýar.

Belli bolmadyk hemişelik sistematiki ýalňyşlygy aýyrmagyň iň uniwersal usuly raidomazasiýa usulydyr. Bu usulyň esasy, şol bir ululygy dürli usullar bilen ölçemeklikde jemlenendir.

Olaryň hersiniň sistematiki ýalňyşlygy ähli toplum üçin dürli täsin ululyklar bolup durýar. Şuňa görä ulanylýan usullaryň (gurallaryň) sanynyň artdyrylmagyna sistematiki ýalňyşlyklar kompensirlenýär.

7.9 Tötänleýin ýalňyşlyklar

Şol bir ululyk gaýtalanyp ölçenende ýalňyşlygyň töýänleýin üýtgeýän bölegine tötänleýin ýalňyşlyk diýilýär.

Tötänleýin ýalňyşlyk köp gezek gaýtalanýan ölçemelerde ýüze çykyar, ony ölçmeleriň netijesinden ýok edip bolmaýar. Bu ýalňyşlyk ölçeme şertleriniň köpdürli parametrleriniň tötänleýin üýtgemeleriniň netijesinde döreýär we olaryňhasaba almak mümkin däl. Olaryň ölçeme netijelerine edýän täsirini ähtimallyk teoriýasynyň we matematiki statistikanyň usullaryny ulanmagyň üsti bilen peseldip bolýar. Ölçmeleriň ýalňyşlygyna ölçemelriň hilini görkezýän we ölçeme netijesinde tapylan ululygyň bahasynyň onuň hakyky bahasyna golaýdygyny kesgitleýän ölçemäniň takyklygy bagly bolýar. Käbir ýagdaýlarda ýüze çykan ýalňyşlyklarynyň bahalaryny anyk şertlerde ýüze çykyp biljek ýalňyşlyklaryň çakyndan has ýokary bolýar. Şular ýaly ýalňyşlyga gödek ýalňyşlyk diýilýär.

7.10 Ölçeğleriň ýalňyşlyklarynyň görkezijilerini kesgitlemek

Kadalaşdyryjy resminamalarda, maglumat gollanmalarynda, žurnallarda we ylmy-tehniki edebiýatlarda getirilen ölçeme informasiýalarynda hökmany suratda ölçegliň takyklygy görkezilmeli. Informasiýalaryň deňeşdirilmegini we bilelikde ulanylmagyny üpjün etmek üçin ölçeme takyklygynyň birmeňzeş görkezijileri we ölçmeleriň unifikirlenen görnüşleri ulanylmaly. TDS-8.011-72 standarty boýunça takyklygyň şu aşakdaky görkezijileri kabul edilýär.

Ýagny:

- ýalňyşlygyň belli bir ähtimallyk bilen düşüp biljek interwaly;

- ölçmeleriň ýalňyşlygynyň sistematiği bölegini düzüjisinin belli bir ähtimallyk bilen düşüp biljek interwaly;

- ölçemelriň ýalňyşlygynyň sistematiki bölegini düzüjisiniň san karakteristikalary;
- ölçemeleriň ýalňyşlygynyň tötänleýin bölegini düzüjisiniň san karakteristikalary;
- ölçemeleriň ýalňyşlygynyň sistematiki bölegini düzüjisiniň bölünüş funksiýasy;
- ölçemelriň ýalňyşlygynyň tötänleýin böleginiň bölüniň funksiýasy.

Ölçemeleriň takyklygy birnäçe görnüşde ýazylyp görkezilýär.

Ýagny:

a) ýalňyşlygyň sistematiki böleginiň belli bir ähtimallyk bilen düşän interwaly görnüşinde;

b) bölünüş funksiýasynyň standart approksimasiýasy görnüşinde;

c) ölçemeleriň ýalňyşlygynyň tötänleýin böleginiň orta kwadratik gyşarmalar görnüşinde;

d) ýalňyşlyklaryň sistematiki we tötänleýin düzüjisiniň bölüniň funksiýasy görnüşinde bolýar.

Sistematiki we tötänleýin ölçeme ýalňyşlygy bölünüş funksiýasy tablisa, grafik ýa-da analitiki formula görnüşinde görkezilip bilinýär. Bular ýalňyşlyklar barada doly informasiýany özünde jemleýär. Bu informasiýany ulanyp ýalňyşlygyň dürli häsiýetlerini we çäklerini bilip bolýar. Emma bölünüş funksiýasyny kesgitlemek kynçylyklar bilen bagly. Şol sebäpli bu funksiýa diňe jogapkärli, ýokary takyklykly ölçemeler geçirilende ýörite tejribeleriň esasynda amala aşyrylmaly ähtimallyk-statistiki meseleleri çözmek ýaly işler bilen bagly. Diýmek bu funksiýa diňe jogapkärli, ýokary takyklykly ölçemeler geçirilende kesgitlenýär. Mysal üçin etalon ölçemelerinde, fiziki konstantlar tapylanda we ş.m. kesgitlenilýär.

Sistematiki we tötänleýin ýalňyşlyklaryň böleginiň funksiýasynyň approksimasiýasyny we olaryň orta kwadratik

gyşarmasyny bölüniş kanunynyň görnüşi logiki ýa-da fiziki ýol bilen kesgitlenen ýagdaýynda ulanmak ýerlikli bolýar.

Bu sorag (şonuň ýaly-da sistematiği ýalňyşlygy kesgitlemek) statistiki barlag çaklaýyş usuly bilen çözülýär. Seredilýän ýagdaý üçin bu usulyň esasy indikilerden ybarat. Gözegçiligiň netijesine garanyňda beýleki alnan netijelerden uly gyşarmasy bilen bagly bolan, bizde şübhe döredýän we hasaplanylýan gödek ýalňyşlyklardan nul çaklamasy görkezilýär. Nul çaklaýyş, berlen şertlerde geçirilen gözegçiligiň netijesiniň mümkin bolan topumyna, “şübheli” netijäniň hakykatdanam degişlidigini tassyklamakdan ybarat.

Soň kesgitlenen sistematiği kriteriýalar ulanylýar, nul çaklaýyşyň amaly çäksizligini görkezmek ýoly bilen, onuň tassyklanmagynyň ýalana çykarylmagyny synalyp görülyär. Eger bu ugryna bolsa, onda nol çaklaýyş ret edilýär, gözegçiligiň netijesi bolsa, ýalňyş hökmünde görkezilýär we hasaplamakdan aýrylyar, eger tersine bolsa – onda gözegçiligiň netijesi hasaplamakdan aýrylmaýar.

Şol ýa-da başga bir kriteriýalary saýlamak we ulanmak amaly ynamlylyk esasyňa esaslanan. Şunuň üçin gözegçiligiň berlen toplumynda şübheli netijäniň hakykatdan-da bardygyny, q ýeterlik az bolan ähtimallygy niýetlenilýär. q ähtimallyga ähmiýetlilik derejesi diýilýär we adatça 0,10, 0,05, 0,01 we şunuň ýaly deňlikde saýlanylýar. Berlen q üçin nul çaklaýyşyň barlagynyň, kriteriýa bahalarynyň kritiki meýdany kesgitlenilýär. Eger kriteriýanyň bahalary şu meýdanda ýatan bolsa, onda çaklaýyş ret edilýär.

7.11 Gödek ýalňyşlyklygyň kriteriýalary

Çünki, aglaba köp ýagdaýlarda gözegçiligiň netijesiniň paýlaýyş kanunynyň parametrleriniň hakyky bahasy we olaryň ýalňyşlygy näbelli bolýar, onda biz bu ýerde diňe şol parametrleriň statistiki bahasyňa esaslanan kriteriýalara seredýäris.

a) Grebbsiň (Smirnowyň) kriteriýasy.

$$K_g \doteq \frac{|X_g - \bar{X}|}{\sigma[X]} \quad (7.1)$$

bu ýerde X_g –gözegçiligiň şübhe (kynçylyk) döredýän netijesi.

Bu kriteriýanyň bahasynyň kritiki çäginini aşakdaky ýaly kesgitlenilýär.

$$P(K_g > Z_q) = q$$

Gözegçiligiň netijesiniň normal paýlaýyş ýagdaýy üçin Z_q bahasy, q ähmiýetlilik derejesine baglylykda aşakdaky 3-nji görkezgiçe görkezilen.

3-nji görkezgiç

n	Z_q ýanynda q			
	0,10	0,05	0,025	0,01
3	1,41	1,41	1,41	1,41
5	1,79	1,87	1,92	1,96
10	2,15	2,29	2,41	2,54
20	2,45	2,62	2,78	2,96
25	2,54	2,72	2,88	3,07

Eger saýlanan q ähmiýetlilik derejesinde we n gözegçiligiň mukdarynda K_r kriteriýa

$$K_g = \frac{|X_g - \bar{X}|}{\sigma[X]} > Z_q$$

bolsa, onda netije gödek ýalňyşlygy saklaýan hökmünde gaýra çekilýär.

Mysal. Elektrosetde napryaženiýäni baş gezek ölçeýärler. Gözegçiligiň netijesi şu hatarda 127,1; 127,2; 126,9; 127,6; 127,2 W görkezilýär.

127,6 W netije beýlekilerden has tapawutlanýar. Barlalyň ol ýalňyşlyklaryň çägene girýärm.

Seredilýan hatar üçin orta orifmetiki bahalara we orta kwadratiki gyşarmalar aşakdaky ýaly.

$$X = 127,20 \text{ W we } \sigma [X] = 0,25 \text{ W}$$

Onda $X = 127,6 \text{ W}$ üçin Kg bahasy:

$$Kg = \frac{127,6 - 127,2}{0,25} = 1.6$$

1-nji tablisadan görnüşi ýaly, ähmiýetlilik derejesiniň islendiginde ($q \leq 0,10$) seredilýan netije ýalňyş hökmünde ret edilmegi mümkin bolup bilmez.

b) Şarlýeň kriteriýasy. Eger gözegçiligiň netijesiniň sany uly hatarda bolsa, onda Bernulliniň teoremasy boýunça $K_{\Phi} \sigma(x)$ absolýut baha görä artýan netijäniň sany $n [1 - \Phi(K_{\Phi})]$ bolar, bu ýerde $\Phi(K_{\Phi})$ - Laplasyň $Z = K_{\Phi}$ üçin kadalaşdyrylan funksiýasy.

Eger gözegçiligiň netijesiniň h atarynda şübhelenilýän netijäniň biri bar bolsa, onda $n [1 - \Phi(K_{\Phi})] = 1$ bolar.

$$\text{Bu ýerden } \Phi(K_s) = \frac{n-1}{n} \quad (2)$$

Şarlýeniň kriteriýasynyň bahalary.

N	5	10	20	30	40	50	100
K_{Φ}	1,3	1,65	1,96	2,13	2,24	2,32	2,58

Biz Şarlýeniň kriteriýasyny peýdalanyp, n gözegçiligiň hatarynda bahasy K_{σ} $\sigma(x)$ modul bahasy boýunça artyk gelýän netijäni gaýra çekýäris. Ýokarda görkezilen mysal üçin, $n = 5$, netije 127,6 W Şarlýeniň kriteriýsy ýalňys hökmünde gaýra goýularly.

Şarlýeniň kriteriýasyny maksada laýyk ulanmak diňe $n > 20$ bolan gözegçilik hatary üçin mümkin.

c) Diksonyň üýtgeýän (wariasion) kriteriýasy. Çakdanaşa we ýeterlik mümkinçilikli kriteriýä (ýalňyslygyň öz ähtimallygy bilen) ony ulanmak üçin gözegçiligiň alnan netijesi üýtgäp ösýän hatarda X_1, X_2, \dots, X_n ($X_1 < X_2 < \dots < X_n$) ýazylýar.

Diksonyň kriteriýasy aşakdaky ýaly kesgitlenilýär.

$$K_D = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} \quad (3)$$

bu kriteriýä üçin kritiki oblast $P(K_D > Z_q) = q$. Z_q bahasy 4-nji görkezgiçe görkezilýär.

4-nji görkezgiç

n	Z_q ýanynda q			
	0,10	0,05	0,025	0,01
4	0,68	0,76	0,85	0,89
5	0,56	0,64	0,73	0,78
6	0,48	0,56	0,64	0,70
7	0,43	0,51	0,60	0,64
8	0,40	0,47	0,54	0,59
9	0,37	0,44	0,51	0,56
10	0,35	0,41	0,48	0,53
12	0,32	0,38	0,44	0,48
14	0,29	0,35	0,41	0,45
16	0,28	0,33	0,39	0,43
18	0,26	0,31	0,37	0,41
20	0,26	0,30	0,36	0,39
25	0,23	0,28	0,33	0,36
30	0,22	0,26	0,31	0,34

Mysal. Elektrosetde naprýażeniýanyň ölegleriniň uly netijelerinden wariasion (üýtgeýän) hatar düzeliň:

126,9; 127,1; 127,2; 127,6 W.

Bu hataryň çetki agzasy (127,6 W) üçin Diksonyň kriteriýasy aşakdaky ýaly:

$$K_D = \frac{127,6 \text{ V} - 127,2 \text{ V}}{127,6 \text{ V} - 126,9 \text{ V}} = \frac{0,4}{0,7} \approx 0,567$$

4-nji görkezgijden görnüşi ýaly 127,6 W netije diňe $q = 0,10$ ähtimallyk derejesinde ýalňyş hökmünde gaýra goýulyp bilinýär.

Biz birnäçe kriteriýalara seredip geçdik. Emma olary ulanmak ätiýaçlygy we ölçegiň obýektiw şertleriniň göz önünde tutulmagy talap edilýär. Elbetde, operator açyk gödek ýalňyşlykly netijeleri aýyrmaga we täze ölçegi geçirmäge borçly. Ýöne onuň gözegçiliginiň beýleki netijelerinden köp ýa-da az, birden tapawutlanýan netijeleri gaýra goýmaga haky ýokdur. Şübheli hadysalarda gowusy goşmaça ölçegi geçirmeli we soň seredilen ýokarky statistiki kriteriýalary kömege çekmeli.

7.12 Sistematiki ýalňyşlyklary tapmaklygyň we aradan aýyrmagyň sullary

Funksional sistematiki ýalňyşlygy tapmaklyga we kesgitlemäge ýardam berýän sistematiki usula seredeliň ýagny haýsy hem bolsa bir faktora täsir döredýän we onuň bahasyny üýtgedýän, şeýle-de sistematiki ýalňyşlygyň bahasyny üýtgedýän.

Hemişelik sistematiki ýalňyşlyklary diňe ölçegiň netijesini has ýokary takyklykly usullaryň we serişdeleriň kömegi bilen alnan beýleki netijeler bilen deňedirme ýoly boýunça ýüze çykarmak bolar. Kähalatlarda bu ýalňyşlyklary

ölçeg prosessini geçirmegiň ýörite usullary bilen aýyrmak bolar.

Şeýle dogry deňeşdirmeler köplenç Borda usuly bilen ýerine yetirilýär, ol indikilerden ybarat. Tereziniň bir jamyna deňeşdirilýän massa ýüklenilýär. Terezi deňagramlylykda alnyp barylýar, munuň üçin tereziniň beýleki jamyna haýsy-hem bolsa bir çyg çekmeýän we bugarmaýan ýük goýmaly. Soň deňeşdirilýän massa aýrylýar, onuň ýerine çeküw daşy goýulýar. Deňagramlylygy saklamak üçin gerek bolýan çeküw daşynyň agramynyň bahasy deňeşdirilýän massanyň bahasy bilen gabat gelmeli. Şeýlelikde, deňeşdirmäniň netijesinden ýalňyşlyklary aýyrmaklyga ýetilýär.

Bordo usuly ýa-da onuň köplenç atlandyrylşy ýaly ornuna goýma usuly elektrik parametrler – garşylyk, sygym, indyktiw – göteriji we kompensasion shemanyň kömegi bilen ölçenende giňden ulanylýar.

Belli bolmadyk hemişelik sistematiki ýalňyşlygy aýyrmagyň iň uniwersal usuly raidomazasiýa usulydyr. Bu usulyň esasy, şol bir ululygy dürli usullar bilen ölçemeklikde jemlenendir. Olaryň hersiniň sistematiki ýalňyşlygy ähli toplum üçin dürli täsin ululyklar bolup durýar. Şuňa görä ulanylýan usullaryň (gurallaryň) sanynyň artdyrylmagyna sistematiki ýalňyşlyklar kompensirlenýär.

7.13 Ölçemekligiň ýalňyşlyklary, olary bahalatmagyň usullary

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;

- ölçeğ serişdäniň ölçeýiş ýolundan maglumatlaryň çykyşy, özgertmesi we kabul edilişi bilen;

ýa-da başga sebäpli:

- ölçeğ 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.

Ölçeğleri geçirmek üçin bolmaly – ölçenýän ululyk, öleg serişdeleri we metodlary, şeýle hem operator. Bundan başga-da, ölçeğleri belli bir şertlerde we düzgünler boýunça geçirilmeli. Ölçeğler geçirilende ölçenýän ululygyň belli bir hakyky bahasy bar diýilip we wagtyň geçmegi bilen üýtgemeyän diýilip kabul edilyär. Başga ölçeğlerde ulanylýan – serişdeler, we operator – ähli wagtda üýtgäp durýarlar. Bu üýtgemeleri biz aňlap bilmeýäris, olar tötänleýin ýüze çykýar, ýa-da tötänleýin bolmadygy ýagdaýynda biz olary entek öňünden görüp we hasaba alyp bilmeýäris. Eger olar ölçeğleriň netijelerine täsir edýän bolsa, onda şol bir ululygy gaýtadan ölçäniňde alynýan maglumatlar biri-birinden tapawutlary has-da ulalar, haçanda hasaba alynan täsirleri kem bolanda hem olaryň üýtgemesi güýçli bolanda.

VIII Ölçeg serişdeleri we olaryň metrologiki häsiýetleri

Ölçeg serişdeleriniň dürli görnüşlidigine garamazdan, ölçeg işlerini, başgaça aýdanymyzda, olaryň funksional maksatlaryny amala aşyrmak üçin zerur häsiýetleri bolýar.

Umuman aýdanymyzda, ölçemeleriň netijesinde ýüze çykyan ýalňyşlyklaryna täsir edýän aýratynlyklara ölçeg serişdeleriniň metrologik häsiýetleri diýilýär.

Ölçeg serişdeleriniň bellenen maksadyna we olaryň aýratynlyklaryna baglylykda olaryň metrologik häsiýetleriniň toplumy kadalaşýar.

Bu häsiýetleriň toplumy ýörite talaplara laýyklykda jemlenýär we olar ölçeg serişdelerini geçirilýän ölçemeleriň ýalňyşlygyny kesgitlemek we şol guralyň häsiýetlerini hasaba almak üçin ýeterlik bolmaly. Agzalan häsiýetleri hökmany suratda kadalaşdyrylan bolmaly. Bu häsiýetleriň toplumyny saýlap almak maksady bilen ýörite TDS-8.009-72 işlenip düzüldi. Agzalan häsiýetler topary çakda aşa uly bolmaly däl, emma şol wagtyň dowamynda özünde hem ölçeg serişdeleriniň anyk fiziki häsiýetlerini ýüze çykarmaly.

Olar standartyň talabyna laýyklykda kadalaşdyrylan metrologik häsiýetler ölçeg serişdeleriniň şu aşakdaky häsiýetlerini kesgitlemeli:

- ölçemeleriň netijelerini kesgitlemegi;
- ölçeme ýalňyşlyklarynyň ölçeg guralyna bagly bolan böleginiň bahalaryny hasaplap çykarmagy;
- ölçeg ulgamlarynyň kanallarynyň metrologik häsiýetlerini hasaplamagy;
- talap edilýän takyklygyna we ölçemeleriň geçirilmeli şertlerine laýyklykda ölçeg serişdelerini saýlap almagy;
- ölçeg serişdesi barlananda metrologik häsiýetler toplumynyň barlanyjy häsiýetler hökmünde kabul edilmegini;
- ölçemeleriň netijelerini we ölçeme prosesi bilen bagly bolan ýalňyşlyklary ýüze çykarmagy;

- ölçemelerde ýüze çykýan ýälňşlyklar bilen ulanylýan ölçeg serişdeleriniň häsiýetleriniň arasynda arabaglanyşygy tapmagy;

- talap edilýän takyklyga we ölçemeler geçirmeli şertlere we beýleki talaplara laýyklykda ölçeg serişdelerini işläp taýýarlamagy we olaryň kadalaşdyrylanan metrologik häsiýetlerini anyklamaly;

- ölçeg serişdeleriniň aýratynlyklaryny hasaba alyp olary özara deňeşdirmegi.

Ölçeg gurallaryny ulanmak boýunça gollanma resminamalarynda ölçemeleriň serişdeleriň ýälňşlyklary sebäpli emele gelýän bölegini (gural ýälňşlygy) hasaplap çykarmagyň ýollary maslahat berilýär.

Kadalaşdyrylan metrologik häsiýetleriň toplумы şu aşkdakylaryň arasyndan saýlanyp alynýar:

1. Ölçemeleriň netijelerini kesgitlemäge gönükdirilen ýa-da statiki düzgüne signallaryň ölçeg guralyna barandaky we ondan çykandaky ululykaryň gatnaşygyny kesgitleýän graduirleýji häsiýetler. Bulara ölçeýän üýtgedijiniň üýtgemesiniň nominal bahasy, şkalanyň bölümleriniň bahasy we çäkleri, ölçeg serişdeleriniň maksat edilen san kodynyň parametrleri mysal bolup bilýär.

2. Ölçeg serişdeleriniň sistematiki we tötänleýin ýälňşlyklarynyň bölegini kesgitleýän häsiýetleri.

Kadalaşdyrylan sistematiki ýälňşlyklara olaryň ululygy, çäk bahalary we çäkleri girýär. Kadalaşdyrylan tötänleýin ýälňşlyklara onuň tötänlein bölegini düzýän paýynyň orta kwadratik bahasy mysal bolup bilýär.

3. Dinamiki häsiýetlere ölçeg serişdeleriniň dinamiki aýratynlyklarynyň matematiki modelini görkezýän häsiýetleri girýär. Dinamiki häsiýetler ölçeg serişdesine wagt dowamynda belli bir ululyk täsir edende (gurala barýan signalyň parametrleri, daşky täsir edýän ululyk, gurala düşýän agram) guralyň inersion hasiýetini görkezýär.

Aýratyn alynan ölçeg serişdesiniň we ölçeg serişdesiniň tipiniň kysymynyň metrologik häsiýetleri dürli bolýar.

Mysal üçin aýratyn guralyň nätakyklygy belli bir sebäplere we şertlere bagly bolýar, başgaça aýdanymyzda, determinirlenen bolýar. Emma ölçeg serişdesiniň tipiniň metrologik häsiýetleri bolsa töýänleýin ululyk bolýar. Sebäbi ölçeg serişdesiniň tipi şol görnüşli gurallaryň köplüğinden ybarat.

Ýokarda kadalaşdyrylan metrologik häsiýetleriň üsti bilen çözülýän meseleleri agzap geçdik. Şolaryň içinde möhümleleriniň biri ölçemeleriň ýalňyşyklaryna baha bermek we ölçemeleriň zerur bolan takyklygyna laýyklykda ölçeg serişdesini saýlap almakdyr.

Ölçemeleriň ýalňyşlyklygy birnäçe bölekden ybarat bolup, olaryň heri hem ölçeg serişdesiniň metrologik häsiýetiniň belli bir aýratynlygyna baglylykda ýüze çykýar. Ölçeme usullaryna baglanyşyk kanalyňa operatoryň işleýşiniň hiline we başgalara.

Ölçemeleriň ýalňyşlyklygy ölçeg serişdesiniň häsiýetlerine baglylykda dört bölekden ybarat:

1. Ölçeg serişdesiniň doly kämil dälligi bilen bagly ýalňyşlyklar. Bu görnüşine ölçeg serişdesiniň esasy ýalňyşlyklygy diýilýär.

2. Ölçeg serişdesine täsir edýän ululyklaryň üýtgeýşine bolan reaksiýasy hem-de gurala barýan signalyň informatiw däl (habar bermäge ukypsyz) parametrleriň öz normal bahalaryna görä üýtgemegi bilen bagly bolan ýalňyşlyklar. Muňa bolsa goşmaça ýalňyşlyklar diýilýär.

3. Ölçeg serişdesiniň ölçelýän obýektden alýan kuwwaty bilen bagly bolan ýalňyşlyklar. Köplenç halatlarda ölçeg serişdesini ölçelýän obýekte birikdirilende ölçelýän ululygyň bahasy birikdirilmezden öňki bahasyna deň gelmeýär. Bu nätakyklyk ölçeg serişdesine-de, ölçelýän obýekte-de bagly bolýar. Ölçeg serişdesiniň kabul edýän signalynyň üýtgemeginiň tizligine bagly bolan ýalňyşlyklar,

ýalňyşlyklaryň bu bölegi ölçemäniň dinamiki ýalňyşlyklygyny kesgitleýär. Bu ýalňyşlyk hem ölçeg serişdesine, hem-de kabul edilýän signalyň ýygylýk spektrine bagly.

Ölçegleriň takyk bolmagy üçin birinjiden olaryň netijeleri tassyklanýan birliklerde görkezilmelidir (SI ölçeg birliklerinde), ikinjiden ölçeg serişdeleriň metrologiki (kadalaşdyrylan) häsiýetleri bolmalydyr.

Ölçegleriň takyklygyna we netijelerine täsir edýän tehniki häsiýetlerine ölçeg serişdeleriň metrologiki häsiýetleri diýip aýdylýar.

Ölçeg serişdeleriň metrologiki häsiýetleriniň kadalaryny kesgitlenmegiň maksady:

- ölçemekligiň takyklygyny bahalatmak;
- ölçeg serişdeleri öz aralarynda deňeşdirmek we olaryň içinden şýlelerini saýlamaly haýsylar ölçemegiň gerekli takyklygyny üpçin eder;
- ölçeg serişdelerini bir biri bilen çalyşmaklaryna ýetmeklik.

8.1 Ölçeg serişdeleriniň takyklyk topary

Ölçeg serişdäniň normirlenýän metrologiki häsiýetleriň sanawy geçiriljek ölçegleriň şertlerine, olaryň takyklygyna we şuna meňzeş şertlere baglydyr. Normirlenýän häsiýetleri ýorite kadalaşdyryjy resminamalarda görkezilendir.

Ölçeg serişdeleriň metrologiki häsiýetlerini kadalaşdyrylan we işçi şertlerinde ulanylýşy üçin normirlenýär. Kadalaşdyrylan şertlerde metrologiki häsiýetleriň daşky faktorlaryň täsir etmegi netijesinde, üýtgemegi hasaba alynmaýär. Bir näçe ölçeg serişdeler üçin kadalaşdyrylan şertleri diýip şu aşakdakylar kabyl edilýär: temperatura (293 ± 5) K; atmosfera basyşy (100 ± 4) kPa; odnositel çiglylyk (65 ± 15) %; elektrik togyň naprãženiýasy $220 \text{ W} \pm 10 \%$. İşçi şertleriň kadalaşdyrylandan tapawutlary ululuklaryň has-da giň diapazonlarda üýtgemegi. Kadalaşdyrylan we işçi şertler belli


ölçeg serişdeleriň kadalaşdyryjy resminamalarynda ýa-da tehniki resminamalarynda görkezilen.

Ölçeg serişdeleriň ähli normirlenýän metrologiki häsiýetleri hasaba almak bu çylşyrymly we wagty köp talap edýän iş şol sebäpli diňe takyk ölçeglerde şeýle hasap özüni ödeýar. Şol sebäpli günde geçirilýän ölçeglerde ulanylýan ölçeg serişdeleri takyklygy boýunça klaslara bolünýär. Ölçeg serişdeleriň ýalňyşlyklary olaryň takyklyk klasy boýunça bahalanýar ýagny esasy goýberilýän ýalňyşlygy boýunça. Takyklyk klasy bu maksimal goýberilýän ýalňyşlygyň (Δ_{\max}) gurluşuň ölçemekligiň çäğine ($U_{\text{çäg.}}$) gatnaşygy bilen hasiýetlendirilýär, prosent görnüşinde:

$$\alpha = \frac{\Delta_{\max}}{U_{\text{çäg.}}} \cdot 100\%$$

Ölçeg serişdeleriň klaslary olara degişli standartlarda kesgitlenilýär. Klasnyň belgisi ölçeg serişdeleriň ýüzine, gabyna ýa-da tehniki resminamasyna ýazylýar.

Belgiler üçin latin elipbiýi (mysal üçin, M, C. we ş.m.) ýa-da rim sanlary (I, II, III, IV, we ş.m.) we başga şertli belgiler bilen goşmaça. Önümçilikde ulanylýan tehniki gurluşlaryň takyklyk klaslary 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2,5 laborator gurluşlaryňky – 0.05, 0.1, 0.2. Ýanky tapawutly sanlaradan başga-da käbir blgileri ulanýarlar. Mysal üçin sanlaryň aşagyndan

0.5 1.6 2.5
 ;

we şuňa meňzeş belgiler ulanylýar. Şu belgiler ölçeg serişdäniň şkalasy deňölçegli dældigini görkezýär we ölçegleriň ýalňyşlygy şol belginiň ýokarsyndaky görkezilen sandan uly däl. Sanlar tegelekleriň içine alanylsa

($\bigcirc_{0.02}$; $\bigcirc_{0.4}$; $\bigcirc_{1.0}$ we ş.m.) bu ölçeg

serişdäniň ýalňyslygyň bahasy şol tegelegiň içinde görkezilenden ýokary bolup bilmeýýär.

Käbir halatlarda ölçeg serişdäniň takyklygy dröb gönüşinde berilýär, mysal üçin, 0.02/0.01. Bu ölçenýän ululugyň bahasy görkezijiniň görkezýänyndan X ,

şundan $[c + d(\left|\frac{Xk}{X}\right| - 1)] \%$ uly bolmaly däl,

bu ýerde c we d – takyklyk klasyn belgisine laýyk sanowjysy we maýdowlowjysy, X_k – ölçenýän ululugyň i ň uly çägi.

IX. Ölçemegiň esaslary we usullary

9.1 Ölçemek barada düşünje. Ölçemegiň esasy deňlemesi

TDS-16263-70 laýyklykda ölçemek - bu tejiribe arkaly, ýöriteleşdirilen tehniki serişdeleriň kömegi bilen, fiziki ululygyň bahasyny kesgitlemek.

Fiziki tejribesi diýip, iki sany birmeňzeş fiziki ululyklarynyň bahalarynyň deňşdirilmesine düşünilýär, ululyklaryň birisi birlik hökümünde kabul edilýär, şeýlelikde ölçemegi etalonlaryň döredýän birlikleriň ölçegleri bilen baglansdyrýarlar.

Şu kesgitlemeden aksiomatiki formulasy gelip çykýar, ölçegleriň esasy deňlemesi diýip atlandyrylýar

$$X = X [X]$$

X – san bahasy; $[X]$ – ölçenýän fiziki ululygyň birligi.

9.2 Ölçemeleriň usullary we netijesi

Her bir fiziki ululygy ölçemek bir ýa-da birnäçe hadysalara esaslanýar. Oňa ölçemegiň prinsipleri diýilýär. Temperaturany platina termometri, termoelektrik termometri bilen ölçelip bilinýär. Platina termometri platinanyň elektrik garşylygynyň temperatura baglylygynyň prinsipine esaslanýar; termoelektrik termometri bolsa termoelektrik hereketiniň güýjiniň temperatura baglylygynda işleýär.

Indi bolsa ölçemeleriň usullaryna seredip geçeliň. Göni kesgitlemek usulynda ölçenýän ululygyň bahasy işleýän ölçeýji guralyň sanaýy serişdesiniň görkezýän ululygynyň üsti bilen tapylýar. Wagat sagadyň (hronometriň) siferblatyndan, basyş barometr – aneroiddan, temperatura termometrden, togyň güýji ampermetrden alynýar. Ölçeg bilen deňşdirmek usulynda ölçelýän ululygy belli bir ölçegiň gaýtadan alnan ululygy bilen

deňeşdirilýär. Maddanyň massasyna çekim daşlary bilen deňagramlaşdyryp ryçagly terezilrde alýarlar. Bu ululygyň birnäçe görnüşleri bolýar. Ýagny nol usuly, komtaktly we kontaktsyz usul, orun tutdyrmak usuly, differensial usul. Nol usulunda ölçelýän ululygyň we ölçegiň netijeleyji täsiri nola getirilýär. Muňa deň eginli terezilerde ölçemek mysal bolup biler. Kontaktly we kontaktsyz usulda ölçeýji guralyň duýujy elementi ölçelýän obýekt bilen kontakta getirilip hem-de getirilmän bilner.

Orun tutdyrmak usuly ölçelýän fiziki ululygy gaýtadan almak ýoly bilen tapylan uluolyk bilen orny tutdyrylýar. Differensial usulda gurala ölçelýän ululyk bilen ölçelip gaýtadan alnan ululygyň tapawudy täsir edýär. Bu usul tapawut (aýyrmak) amalyňnyň aňsat we takyk ýerine ýetirilýän ýagdaýlarda ulanylýar. Uzynlyk, elektrik napraženiýesini we şuna meňzeş ölçemeler geçirilende ulanyp bolýar.

Islendik ölçeme anyk bir netije bilen gutarýar. Bu netijä görä hem belli bir karara gelinýär. Polat armaturanyň maýşgaklygy pes bolsa, onda tehnologiýanyň talaplaryny düzedýärler, awtomobiliň tizligi gereginden ýokary bolsa, ony peseldip kada getirýärler, temperaturasy ýokary bolsa, adam derman atýar we ş.m.

Metrologiýada ölçemegiň hiliniň hem uly ähmiýeti bar, şol sebäpli onuň birnäçe häsiýetlerini belläp geçeliň: ölçemäniň takyklygy ölçemegiň netijesiniň ölçelýän ululgyň hakyky bahasyna ýakynlygyny häsiýetlendirýär; ölçemäniň dogrylygy – ölçemekde goýberilýän sistematiki ýalňyşlyklaryň nula ýakynlygyny häsiýetlendirýär; şol bir şertlerde ýerine ýetirilip şol bir usul we ölçeg guraly bilen gaýtalanyp ölçenen ululyklaryň biri-birine ýakynlygyny häsiýetlendirýär. Gaýtalanyp alynmak ukyby dürli şertlerde ýagny dürli wagtda we ýerlerde, dürli usullar we gurallar bilen geçirilen ölçegleriň biri-birine ýakynlygyny häsiýetlendirýär. Ölçegleriň hiliniň esasy häsiýetleriniň biri onuň ygtybarlylygy ýagny önümleriň netijesiniň ölçelýän ululgyň asyl bahasyna ýakynlygydyr.

Emma biz ölçelýän ululygyň asyl bahasyny hiç wagt bilip bilmeýäris. Diňe ölçegleri gaýtalap almagyň netijesinde ol ululyga ýakynlaşyp bilýäris.

9.3 Ölçemek metodlary

Ölçemek metody - bu ölçeg serişdeleriniň we prinsipleriň (fiziki hadysalaryna esaslanan ölçegler) ulanylýan ýollarynyň toplumy.

Göni ölçegleriň esasy metodlary: gös-göni bahalamak, ölçeg bilen deňeşdirmek: nul, differensial we gabat geliş.

Gytaklaýyn ölçeglerde, ölçegleri geçireniňde ölçenýän ululygyň özgerdilmegi giňden ulanylýar.

Gös-göni bahalatmak metodynda ölçenýän ululygyň bahasy, ölçeg guralyň hasaplaýyş gurluşyndan gös-göni alynýar.

Mysal üçin: ýaýjyk manometrler bilen basyşy ölçemek, san görnüşinde terezilerde massany ölçemek, elektrik togyň güýjini ampermetr bilen ölçemek. Bu metodyň takyklygy pesräk bolar ýöne ölçegleri çalt geçirip bolýandygy sebäpli şu metod amaly giňden ulanylýar. Şu tipli gurallara sanlary görkezýän we strelkaly gurallar girýärler (manometrler, terziler, çyzgyçlar we ş.m.). Ölçegleri jemleýji sanawjy-guralyň üsti bilen geçirilýän ölçegler hem gös-göni bahalatmak metodyna degişlidir.

Ölçeg bilen deňeşdirmek metody, ýollary we gabat geliş usullary boýunça bir näçe görnüşli bolup bilýar.

Nul metody – bu deňeşdirmek metodynda, ölçegiň we ölçenýän ululyklaryň deňeşdiriji gurala täsirlerini nula çenli deňleýärler. Nul metodyny deňagramly terezilerde massany ölçemekde, köpri esbapyň kömegi bilen garşylyklary, sygymy ölçemekde giňden ulanylýar.

Differensial (tapawut) metody ölçenilýän we belli bolan (meňzeş edilen ölçeg) bahalarynyň arasyndaky tapawudyny ölçemek bilen häsiýetlendirilýar. Mysal üçin, uzynlyk

ölçegleriň deňesdirilmesi bolanda, nusga ölçeg bilen deňesdiriji gurluşda deňesdirilip geçirilýän ölçegler. Differensial (tapawut) metody özüniň belent takykly netijeleri alyp bolýandygy bilen tapawutlanýar. Ýöne, şu metody, haçan-da ölçenýän ululygyň bahasyna ýakyn takykly belli bahany meňzeş edip bolsa, ulanyp bolýar.

Tapawut we nul metodlary ölçemekligiň ähli görnüşlerinde giňden ulanylýarlar: önümçilikden başlap etalonlaryň deňesdirmesine çenli, sebäbi ulanylýan ölçegler (daşlar, garşylygyň tegekleri we dükanlary) şular ýaly derejede ulanylýan gurallardan takykdyrlar.

Gabat geliş metody – bu ölçeg bilen deňesdirme metody, haçanda ölçenilýän we öňden belli bolan bahalaryň arasyndaky tapawudyny ölçemeklik üçin şkaladaky bellikleriň ýa-da habarlaryň gabat gelmegini ulanýarlar. Mysal üçin, uzynlygy ölçemek üçin noniusly çyzgyjy ulanylanda noniusyň we çyzgyjyň şkalalaryndaky bellikler gabat gelmegi barlanylýar.

Ölçemek metodlaryň aralaryndan ulanylmaga saýlap alanlarynda, alynjak netijelerine, takyklygy we çaltlygy talaplaryna görä kesgitlenilýär.

X. Birlikleriň ölçegini etalonlardan nusgalyk ölçeg serişdelerine we işçi ölçeg serişdelerine geçirmek

10.1 Fiziki ululyklaryň birlikleriniň etalonlary we olaryň görnüşleri

Metrologiýanyň esasy maksady ölçemeleriň ýeketäkligini gazanmakdyr. Bu maksada ýetmek üçin fiziki ululyklaryň birliginiň ölçeginiň hemme ölçeg işlerinde birmeňzeş bolmegy zerurdyr. Bu talaby ýerine ýetirmek üçin bolsa her bir fiziki ululygy ölçeg serişdelerine geçirmek bilen mümkin bolan maksimal takyklykl bilen şol ululygy gaýtadan almagy gazanmaly. Şu sebäpli hem fiziki ululyklaryň etalonlary, etalon bazalary döredilýär we kämilleşdirilýär.

Etalon – bu ölçeg birlikleriniň ölçegini ölçeg serişdeleriniň barlag shemasy (toplumy) boýunça aşakdakylara (özünden aşakda duranlara) geçirmek maksady bilen, olary döretmegi we saklamagy üpjün edýän, aýratyn spesifikasiýa boýunça taýýarlanan we etalon hökmünde bellenen şertinde kabul edilen döwletde iň ýokary takyklygy bolan ölçeg serişdesidir (ýa-da ölçeg serişdeleriniň toplumydyr).

Etalonlar birlenji we ikilenji etalonlara bölünýärler. Birlenji etalonlar döwletde iň ýokary takyklyk bilen birlikleri döredýärler. Ikilenji etalonlaryň bahasy birlenji etalonlar boýunça belleniýär. Esasy birlikleriň birlenji etalonlary, birlikleriň kesgitlenişine laýyklykda olary döredýärler.

Aýratyn şertlerde birlikleri döretmek üçin ýörite etalonlar taýýarlanylýar. Ýöne ölçenilýän bahanyň uly diapozonyndaky fiziki ululyk bolsa oňnyň ölçegini döretmek we geçirmek, bir metodyň esasynda işleýän birlenji etalon bilen, üpjün etmek hemişe mümkin däl. Mundan başga-da aýratyn şertlerde berlen fiziki ululyklary (mysal üçin, üýtgeýän we hemişelik basyşy ölçemek, üýtgeýän we impuls toklary şeýle hem hemişelik we ş.m.), şeýle hem dürli diapazonlarda täsir edýän ululyklary we parametrleri – temperaturany, basyşy we

ş.m. (mysal üçin, pes temperaturadaky ýylylyk sygymyny ölçemek) ölçemek gerek bolýar.

Birlenji we ýörite etalon - bu döwlet üçin başlangyç hökmünde döwlet metrologiýa gullygy tarapyndan tassyklanylýan, döwlet etalonydyr.

Döwlet etalonlarynyň birbitewiligini saklamak üçin we gündelik metrologiki işleri ýerine ýetirmek üçin ikilenji etalonlar döredilýär. Ikilenji etalonlar metrologiki wezipesi boýunça şekil - etalonlara, deňeşdirme etalonara we işçi etalonlara bölünýärler.

Şekil - etalony birlikleri saklamak we olaryň ölçegini işçi etalonlara geçirmek üçin döwlet etalonlarynyň ýerine ulanylýar. Şekil - etalony döwlet etalonlarynyň fiziki şekili däl-de, metrologiki wezipesi boýunça şekili hökmünde ulanylmaga rugsat berilýär.

Deňeşdirme etalony şol ýa-da başga bir sebäplere görä biri-biri bilen gönüden-göni deňeşdirip bolmaýan, etalony deňeşdirmek üçin ulanylýar.

Işçi etalon birlikleri saklamak we olaryň ölçegini ýokary derejeli nusgalyk ölçege serişdelerine, şeýle hem zerur bolan wagtynda iň ýokary takyklygy bolan işçi ölçege serişdelerine geçirmek üçin, ulanylýar.

Wedomstwalayıň (pudaklaýyn) metrologiki gulluklarynda ulanylýan işçi etalonlar pudaklaýyn barlag shemalaryň ýokarky derejesinde bolup bilýärler. Şeýle etalonlary saklamaga we ulanmaga döwlet metrologiýa gullugynyň ylalaşygy boýunça amala aşyrylýar.

10.2 Standart nusgalar

Maddalaryň we materiallaryň düzüminiň we häsiýetleriniň nusgalary attestasiýadan geçirilip standart nusgalar hökmünde ykrar edilýär. Standart nusgalar ölçege serişdelerini graduirlemegiň üsti bilen ölçemeleriň ýeke-täk bolmagyny gazanmak, olaryň barlagy we attestasiýasy,

ölçemelerin doğrulygyny barlamak, maddalaryň we materiallaryň düzümini we häsiýetlerini ölçemek maksady bilen ulanylýar. Başgaça aýdanymyzda, standart nusgalar hem ölçegiň görnüşi hökmünde ulanylýar.

Standart nusgalar taýýar önüm bolman, haýsy hem bolsa bir maddanyň, materialyň bir bölegi bolýar. Emma şol maddanyň hemme häsiýetlerini doly özünde saklaýar we şol maddanyň wekili hökmünde hyzmat edýär. Standart nusgalar ölçemelerden tapawutlylykda özünde maddanyň we materiallaryň esasy häsiýetlerine degişli bolmadyk parametrleri hem saklaýar: maddadaky goşundylar, onuň strukturasy we beýlekiler görnüşinde.

Standart nusgalar ulanylýan maksatlaryna laýyklykda birnäçe görnüşe bölünýär. Ykrar etmegiň tertibi we ulanylşy boýunça olar: döwlet standart nusgalary; pudaklaýyn dolandyryş edaranyň standart nusgalary; kärhana standart nusgalary ýaly görnüşlere bölünýär. Attestasiýadan geçirilýän fiziki ululyga baglylykda düzimiň standart nusgalary hem-de häsiýetleriň standart nusgalary ýaly görnüşlere bölünýärler.

Standart nusgalaryň attestasiýa geçirilýän bahasy we onuň ýalňyşlyklygy kadalaşýar. Standart nusganyň attestasiýadan geçirilýän bahasy diýlip şol maddanyň düzümini we parametrlerini häsiýetlendirýän fiziki ululyklaryň attestasiýa geçirilende gaýtadan alynýan bahasyna aýdylýar. Belli bir standart nusganyň bir ýa-da birnäçe attestasiýadan geçirilen bahasy bolup bilýär, olaryň sany şol nusganyň üsti bilen gaýtadan alynýan fiziki ululyklaryň sanyna bagly bolýar.

Standart nusgalaryň ýalňyşlygy birnäçe sebäplere görä kesgitlenýär, ýagny:

- belli birtipli standart nusgalary attestasiýadan geçirilende ulanylýan ölçeg serişdesiniň we metodikasynyň ýalňyşlygy bilen;

- standart nusgalaryň toparynyň birmeňzeş däldigi, ýagny gaýtadan alynýan fiziki ululyklaryň bahasnyň şol topary düzýän ekzemplýarlaryň dürlüligi bilen;

- gaýtadan alynýan fiziki ululyklaryň şol bir nusganyň dürli ýerinde birmeňzeş däldegi bilen.

Görüşimiz ýaly şu babda metralogiýanyň esasy obýekleriniň bolup fiziki ululyklar we olaryň birlikleri, ölçeg serişdeleri, olaryň ýalňyşlyklary, ölçeme işleri, ölçeme işlerini guramak meselerinde durup geçdik.

10.3 Nusgalyk ölçeg serişdeleri

Nusgalyk ölçeg serişdeleri bolup beýleki ölçeg serişdeleriniň barlagy üçin maksat edilip nusgalyk hökmünde ykrar edilen ölçegler, ölçeg gurallary we ölçeg özgerdijileri hyzmat edýär. Nusgalyk ölçeg serişdeleri metrologiýa gulluklarynda saklanýar, olar tarapyndan ulanylýar we metrologik attestasiýadan geçirilýär. Olaryň metrologik parametrleri we döwlet barlag shemasyna laýyklykda derejesi görkezilen şahadatnamasy bolýar.

Takyklygyna we döwlet barlag shemasyna tutýan ornyna baglylykda ölçeg serişdeleri tabynlygyny görkezýän derejelere bölünýär. Ölçemeleriň görnüşine baglylykda dürli sanly derejeler bölünip çykarylýar.

Metrologik maksatlaryna görä ölçeg serişdeleri asyl we tabyn bolan görnüşlere bölünýär. Her bir ölçeme ugrunda asyl görnüşine metrologik gullugynyň barlag shemasyna iň ýokary tutýan ölçeg serişdesi bagly bolýar. Galanlary asyl görnüşine tabynlykda bolýarlar we asyl görnüşine görä pes derejeli orunlary tutýarlar.

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 graduirlämäge, olaryň attestasiýasyny we deňeşdirmesini geçirmäge, ulanmak mümkinçiligini

tassyklaýan, kanunçylyk akty bilen, nusgalyk hökmünde ulanylmaga göýberilýär.

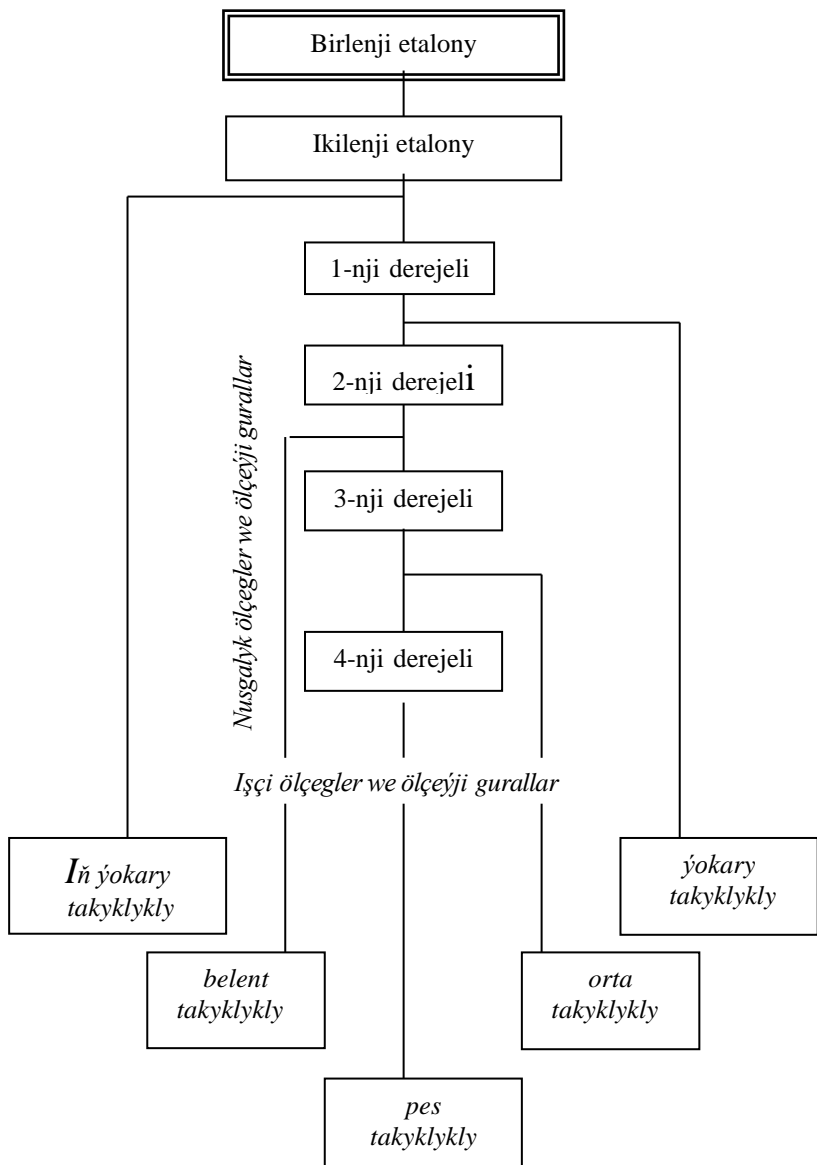
10.4 Metrologiki zynjyry barada düşünje

Nusgalyk öleg 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 shemasynda bellenilýär.

Nusgalyk ölçeg serişdeleri hökmünde metrologiki attestasiýadan geçen we nusgalyk hökmünde ulanmak üçin ýaramlylygy tassyklanýan ölçeýjiler, ölçeýji gurallar we ölçeýji gurluşlar ulanylýar. Nusgalyk ÖS (ölçeg serişdeleri) metrologik parametrleri ýerli barlag shemasy boýunça derejeleri görkezmek bilen şahadatnamalar berilýär.

1-nji suratda birlikleriň ölçeginiň birlenji etalonlardan (metrologiki zynjyryň ýokarky agzasy) işçi etalonlara, olardan – derejeli nusgalyk ÖS-ne we soň – işçi ölçeýjilere we ölçeýji gurallara geçirmekligiň metrologiki zynjyry görkezilýär.

Nusgalyk derejeli ölçeg serişdeleri aralarynda bellenen baglanşyklar bardyr: 1-nji derejeli nusgalyk ÖS düzgüni boýunça işçi etalonlaryň bilen deňeşdirilýärler; 2-nji derejeli hökmünde attestatlaşdyrylyşy we ondan soňky derejeli nusgalyk ÖS olaryň önündäki derejeli nusgalyk ÖS bilen deňeşdirilmeli. Dürli görnüşli ölçegler üçin tejribeleriň talaplaryny nazarda tutup nusgalyk ÖS derejeleriniň sanyny şol belli görnüşli ÖS deňeşdirme shemalarynyň standartynda kesgitlenilýär.



1- nji surat. Metrologiýa zynjyry.

Berlen shemadan görüşü ýaly: iň ýokary takyklykly aýratyn işçi ölçýji gurallary işçi etalonlar boýunça barlamak bolýar; ýokary takyklykly ölçeg serişdelerini 1-nji derejeli nusgalyk ölçýjiler we ölçýji gurallar boýunça; ýokary takyklyklary 2-nji derejeli nusgalyk ölçýjileri we ölçýji gurallar boýunça we ş.m.

Nusgalyk ölçeg serişdeleri “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň barlaghanalarynda, şeýle hem, bellenen tertibi boýunça ölçeg serişdeleri barlamaga rugsat edilen, pudaklaýyn gulluklaryň barlaghanalarynda ýerleşendir.

10.5 Esasy fiziki ululyk birlikleriniň etalonlary

Birlikleriň aýratyn şertlerde gaýtadan alynmagy üçin ýörite etalonlar hyzmat edýär. Bu etalonlar fiziki ululuklaryň giň ölçeg diapazonlarynda gaýtadan alynmagy-ny we gurallara geçirilmegini üpjün edýärler. Ýa-da fiziki ululyklaryň aýratyn şert-lerde ölçelmegine mümkinçilik döredýär. Mysal üçin üýtgeýän basyşy we üýtgeýän togy ölçemek ýa-da belli bir ululyklary daşky täsir edýän güýçleriň (temperaturanyň, çyglylygyň we ş.m.) dürli diapazonlarynda ölçemek. Belli bir ýurt üçin asyl diýlip ykrar edilen ilkinji ýa-da ýörite etalona döwlet etalony diýillýär.

Gündeki metrologik işleri ýerine ýetirmek üçin hem-de ilkinji etalonlaryň aýalmagy üçin ikilenji etalonlar ulanylýar. Olar metrologik maksatlaryna baglylykda etalon kopiýalara, deňeşdirme etalonlara, şaýat etalonlara we işçi etalonlara bölünýärler.

Etalon kopiýalar döwlet etalonlaryň ornuna alynyp, Birlikleri gaýtadan almak we işçi etalonlara geçirmek üçin ulanylýar. Deňeşdirme etalonlary belli bir sebäplere görä özrara deňeşdirip bolmaýan etalonlary deňeşdirmek üçin ulanylýar. İşçi etalonlary birlikleri aýap saklamak we olary ýokary derejeli nusga ýa-da ýokary takykly işçi ölçeg serişdelerine geçirmek üçin ulanylýar.

Döwlet etalonlary ölçeg serişdeleriniň we kömekçi gurallaryň kompleksinden ybarat; ikilenç etalonlar bolsa ölçeg serişdeleriniň kompleksinden, aýratyn etalonlardan, etalonlar toparyndan we etalonlar ýygyndysyndan ybarat bolýar.

Döwlet etalonlarynyň pasportynda birligi gaýtadan almakda ýüze çykýan tötänleýin nätakyklygyň orta kwadratik gyşarma görnüşindäki bahasy, şu prosesde aýyrylmadyk yzygiderli nätakyklygyň bahasy görkezilýär.

Döwlet etalonlary ykrar edilende aktda görkezilen metrologik institutlarda, ikilenç etalonlary bolsa öz ugurlaryna baglylykda beýleki institutlarda aýap saklanylýar we ulanylýar.

Işçi etalonlary saklanmagy we ulanylmagy rugsat edilen ýagdaýynda beýleki döwlet metrologik edaralaryna ýa-da pudaklaýyn metrologik gulluklara hem ynanylmagy mümkin.

Häzirki döwürde birlikleriň 17 etalonynyň arasynda halkara ulgamynyň alty sany ilkinji etalonlary aýratyn orun tutýar. Olara metr, kilogram, sekund, amper, kelwin, we kandela girýär. Esasy birlik bolan molyň bolsa etalony bolmaýar.

Metriň etalony kripton-86 bilen doldurylan lampaly interferensiýa guralyndan, fotoelektrik mikroskopy bolan interferometrden, howanyň döwürleme görkezijisini ölçemek üçin refraktometrden, howanyň we ölçegiň takyk temperaturasyny ölçeme üçin termometrik apparaturadan durýar. Bu etalonlar ylmy-barlag metrologiýa institutlarynda saklanýar. Bu etalon deňeşdirme etalonyna, etalon kopiýa, şaýat etalona, işçi etalona uzynlyk birligi gönüden göni ölçemek ýa-da deňeşdirmek ýoly bilen geçirilýär.

Termodinamiki temperaturanyň birligi. Ýagny kelwini etalon bolup hyzmat edýän N3 gaz termometriň üsti bilen alynýar.

Massanyň birligi kilogram platino-iridiýden ýasalan N12 etalonyň üsti bilen gaýtadan alynýar. Ony her 50 ýylda bir gezek Halkara ölçegler we agramlyklar byurosynda kilogramyň halkara prototipi bilen deňeşdirilip durulýar.

Wagtyň birligi bolan sekund atomar wodorod generatoryna we kwars sagadyna esaslanan etalonyň kömegi bilen gaýtadan alynýar. Bu etalon fiziki-tehniki we radiotehniki ölçegler boýunça bütin russiýa ylmy-barlag institutynda saklanýar.

Bu etalonyň nätakyklygy orta kwadratik gyşarma görnüşinde aňladylýar we aýrylmadyk yzygider ýalňyşlyklyk $1 \cdot 10^{-12}$ deň uly bolmadyk ýagdaýynda $1 \cdot 10^{-13}$ den ýokary bolmaýar.

Togyň güýjiniň birligi bolan amper tok terezisinden we elektrik hereketlendiriji güýjiň ölçemelerde ulanylýan apparaturadan ybarat bolan etalonyň kömegi bilen gaýtadan alynýar. Bu ölçemeleriň ýalňyşlyklary orta yzygider ýalňyşlyk $8 \cdot 10^{-6}$ -den uly bolmadyk ýagdaýynda $4 \cdot 10^{-6}$ -den ýokary bolmaýar.

Ýagtylygyň birligi kandela platinanyň gataýan temperaturasynda doly şöhlelenijiniň üsti bilen gaýtadan alynýar. Gaýtadan alynýan ýagtylyk birliginiň orta kwadratik gyşarmasy yzygider nätakyklyk $6 \cdot 10^{-3}$ -den ýokary bolmaýar. Bu etalon ýagtylygyň güýjiniň birligini etalon ýagtylygyň güýjiniň birligini etalon-kopiýa geçirmek üçin ulanylýar.

10.6 Barlag shemasy

Barlag shemasy – bu etalonlaryň we nusgalyk ölçeg serişdeleriniň metrologiki tabynlygyny we birlikleriň ölçegini nusgalyk we işçi ölçeg serişdelerine geçirmegiň tertibini (etalondan nusgalyk ölçeyjilere, olardan işçi ölçeyjilere we ölçeyji gurallara) görkezýän başlangyç resminamasy.

Barlag shemasy baradaky esasy düzgünleri TDS-8.061-80 standartynda berilen.

Barlag shemalary döwlet we ýerli (döwlet metrologiýa gullugynyň ýa-da wedomstwalaýyn (pudaklaýyn) metrologiýa gullugynyň aýratyn guramasy) barlag shemalaryna bölünýärler.

Döwlet barlag shemalary, ýerli barlag shemalaryny düzmek üçin we nusgalyk we işçi ölçeg serişdeleriniň deňeşdirme usullaryna we serişdelerine döwlet standartla-ryny we metodiki görkezmeleri işläp taýýarlamak üçin esas bolup hyzmat etmeli.

Döwlet barlag shemasynyň elementleri döwlet etalonlarynyň atlary, şekil-etalo-ny, şaýatlyk-etalony, deňeşdirme-etalony, işçi etalonlar, nusgalyk ÖS we işçi ÖS, şeýle hem birlikleriň ölçegini geçirmek usullary (deňeşdirme usullary) bolup bilýär.

Nusgalyk ölçeg serişdesiniň derejeleri umumy mukdary, döwletde ölçegleriň birliklerini ähli ulanylýan işçi ÖS-ne geçirmegiň kämil ulgamyny üpjün etmeli.

Barlag shemalary tekst bölüminden we çyzgydan ybarat. Ýerli deňeşdirme shemasynda tekst bölümi bolmazlygy rugsat edilýär.

Barlag shemasynyň çyzgysynda: ÖS-leriniň atlary, fiziki ululygyň bahasynyň diapazonlary, ýalňyşlyklar bellenýär we kesgitlenýär, deňeşdirme metodlarynyň atlary görkezilýär. Barlag shemasynda görkezilýän deňeşdirme metodlary, ÖS-niň berlen görnişiniň deňeşdirmesiniň aýratynlygyny görkezmeli.

Olar şu aşakdaky metodlaryň birine gabat gelýärler:

Deňeşdirýän ÖS-ni nusgalyk ÖS-niň şol bir görnüşi bilen (ýagny ölçeyjileri ölçeyji bilen ýa-da ölçeyji gurallary ölçeyji gural bilen) gönüden-göni (ýagny komparatorсыз) deňeşdirmek.

Deňeşdirilýän ÖS şol gömüşi nusgalyk ÖS komparatorlaryň kömegi bilen deňeşdirmek.

Ululygy döredýän, deňeşdirmeden geçýän ölçegi deňeşdiriji ölçeyji guraly bilen gönüden-göni ölçemek.

10.7 Barlag shemasynyň gurluşy

Barlag shemasynyň gurluşy, birlikleriň ölçeyiş birlenji etalonlardan - işçi ölçeg serişdelerine çenli geçirmekligeni

başgançaklaryna laýyk gelýän birnäçe meýdançalar-dan ybarat. Meýdançalar gorizonta punktir çyzyklar bilen biri-birinden bölünen. Bar-lag shemasynyň çep böleginde wertikallar boýunça barlag shemasynyň elementalri-niň atlary görkezilen. Meýdançanyň özünde, gönüburçlykda we tegelekde ýa-da owadan süýrimtik şekilde (etalonlar, nusgalyk we işçi ÖS üçin gönüburçlyklar, deňeş-dirme usullary üçin tegelekler) jemlenen, barlag shemasynyň gurluş elementleri ýer-leşdirilýär. Gurluş elementleriniň baglylygy birleşdiriji çyzyklar arkaly görkezilýär.

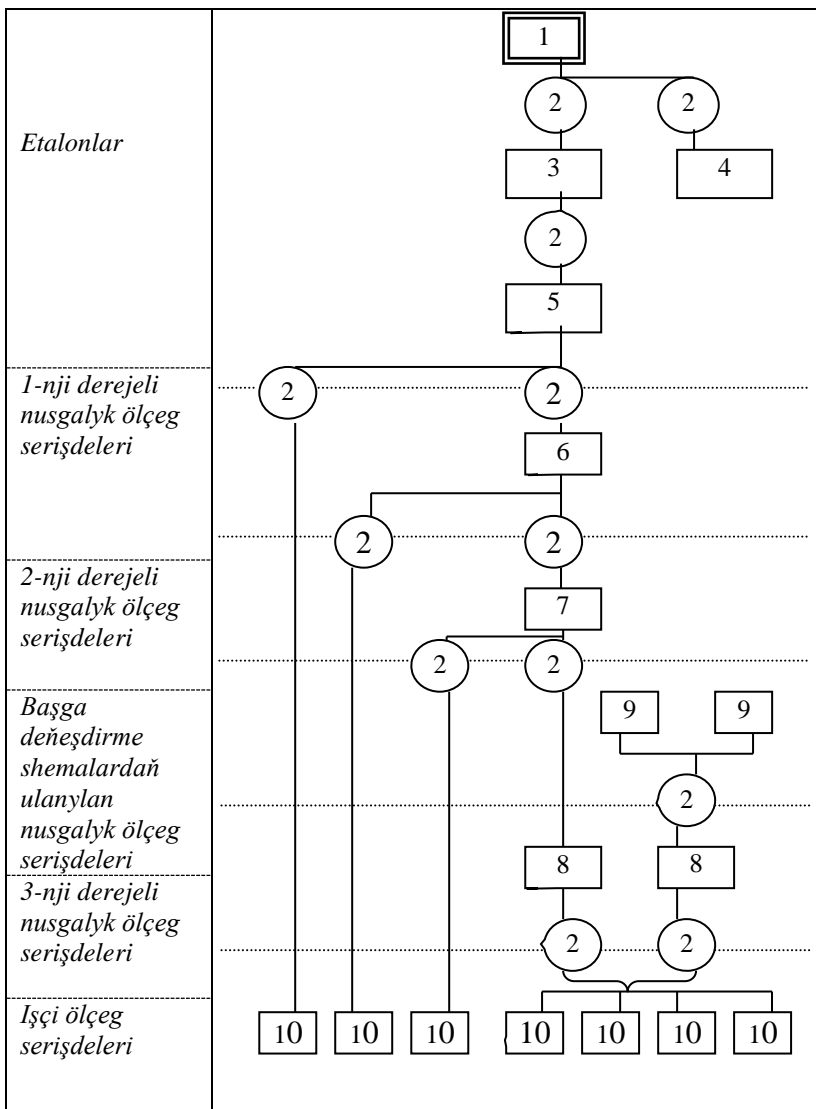
2-nji suratda barlag shemasynyň elementleriniň atlary görkezilýär. Suratda 1 – döwlet etalony; 2 – birligiň ölçegini geçirmek usuly; 3 – şekil-etallony; 4 – şaýatlyk-etallony; 5 – işçi etallony; 6,7,8 - degişli derejeli nusgalyk ölçeg serişdelei, degişli razrýadly; 9 – başga barlag shemasyndan ulanylan nusgalyk ölçeg serişdeleri; 10 – işçi ölçeg serişdeleri.

Barlag shemasynyň ýokarky meýdançasysynda etallonyň atlary görkezilýär. Birinji etallonyň ady, iki çyzyk bilen birleşen gönüburçlykda jemlenýär.

Birlenji etallonyň aşagyndaky meýdançada, ýagny ölçeg birliklerini saklaýar ikilenji etallonyň ady we diapazony ýerleşdirilen. Ikilenji etallonyň ady bir çyzyk bilen birleşen gönüburçlykda jemlenýär.

Eger ölçegini berlen görnüşini üçin etallonlar we olaryň ölçegleri ýok bolsa gytaklaýyn ýol bilen döredilýär, barlag shemasynyň ýokarky meýdançasysynda, berlen birligi döretmek üçin ulanylýan, degişli ÖS üçin barlag shemasyndan geçen nusgalyk ölçeg serişdeleriniň atlary ýerleşdirilýär, şunda barlag shemasynda nusgalyk ölçeg serişdesiniň atlary giren başga barlag shemasynda salgylanýar.

Etallonlaryň aşagynda 1-nji we beýleki derejeli, ýagny olaryň hersinde degişli derejeli nusgalyk ölçeg serişdeleriniň atlary ýerleşýän nusgalyk ölçeg serişdeleriniň meýdançasysy ýerleşdirilýär. Ölçeg diapazonyny we deňeşdirmegini ýalňyşlygy görkezilmek bilen



2-nji suratda deňeşdirme shemasynyň elementleriniň ýerleşişiniň mysaly görkezilen. Suratda: 1 – döwlet etalony; 2 – birligiň ölçeginiň geçiriş metody; 3 – şekil-etalony; 4 – şaýat-etalony; 5 – işçi etalony; 6, 7, 8 – derejesi laýyk gelyän nusgalyk ölçeg serişdeleri; 9 – başga deňeşdirme shemalardan ulanylmaga alynan nusgalyk ölçeg serişdeleri; 10 – işçi ölçeg serişdeleri.

nusga-lyk ölçeg serişdeleriniň atlary gönüburçlygynda ýazylyr ikilenji etalonyňka birmenleş.

Kiçi derejeli nusgalyk ölçeg serişdeleriniň meýdançasynyň aşagynda işçi ölçeg serişdeleriniň meýdançasýa ýerleşýär. İşçi ÖS takyklygy we ölçeg diapazony boýunça toparlara bölünýär, toparlar takyklygy peselýän tertipde ýerleşýär, şonuň ýaly-da iň takyk ÖS-niň ady, meýdançanyň çep böleginde ýerleşýär.

Barlag shemasynnda tegelekde (ýa-da birmenleş sözden durýan usulyň ady - süýrümlik şekilde) ölçegiň berlen oblastynda ulanylýan kesgitlenen deňeşdirmes usullary görkezilýär.

Tegelekler deňeşdirmes obýektleriniň gönükdirmeleriniň arasynda we olary deňeşdirmes üçin ulanylýan nusgalyk ölçeg serişdeleriniň arasynda ýerleşýär, ondan başga-da eger bu tegelekler etalonyň meýdançasynnda däl bolsa, olar shemanyň deňişli meýdançasynnda bölünýän punktlar çyzyklaryň arasynda ýerleşdirilýär.

Birlikleriň ölçegini etalonlardan nusgalyk we işçi ölçeg serişdelerine geçirmeklik, deňeşdirmes usulynda görkezilen, tegelekden geçýän birleşdiriji çyzyklar bilen şekillendirýärler. Birleşdiriji çyzyklar, düzgüni boýunça kesilmeli däl.

10.8 Ölçemeklik, synaglar we sertifikatlaşdyrmak

Önüm işlenip taýýarlanylanda konstruktor we tehnologi resminamalaryň metrologiki ekspertizasy geçirilýär – ýagny önümiň işleniliş, taýýarlanylyş, synagdan geçiriliş we ulanylyş proseslerini metodlar we ölçeg serişdeler bilen üpjün etmek, ölçemekligiň takyklygynyň kadasyny kesgitlemek we ölçemeklige deňişli parametrleri saýlamak boýunça, tehniki çözümlerini analizlemek we bahalatmak.

Synag – bu sunag obýektleriniň häsiýetleriniň mukdar we (ýa-da) hil häsiýetlendirijilerini tejribe arkaly, hereketde bolanlarynda, işlenende we (ýa-da) täsirlerde, oňa täsir etmegi netijesinde, kesgitlemek.

Synaglaryň onlarça görnüşleri bardyr olaryň içinde esasylyry indikiler: kabul ediş, ýagny önümiň berlen görnüşine (toparyna) degişli bolan, güýji bar standartlaryna, ýa-da bir tipli meýilnamalaryna we synag metodlaryna laýyklykda nusgalarda (birinji sapa goýberilen toparlarda) ýa-da aýratyn bir önümlerde, geçirilýär; kwalifikasion, önümçiligiň seriýalaýyn önümçilige taýynlygyny tassyklamak üçin gollanma beriji seriýada (birinji senagat topary) nusgalarda geçirilýär; gaýtalanýan barlag synaglar, önümiň hiliniň durnuklylygyny barlamak we onuň goýberilşiniň dowamlylygynyň mümknçiligi baradaky çözümleri kabul etmek maksady bilen ýola goýlan önümçilik prosesinde geçirilýär; bir tipli barlag, konstruksiýalarda, taýýarlaýyş usulynda ýa-da tehnologiýa proseslerinde üýtgetme girizilende geçirilýär; sertifikatlaşdyryş, önümiň häsiýetnamasynyň milli we (ýa-da) halkara kada-tehniki resminamalara laýyk gelýändigini bellemek bilen geçirilýär.

Islendik synagyň wajyp meselesi – olaryň netijeleriniň esasynda, synagdan geçirilen önümleriň kada-tehniki resminamalaryň talaparyna laýyk gelmegi barada belli bir karara gelmek.

Synag serişdesi – bu synagy geçirmek üçin tehniki gurluş, madda we (ýa-da) material. Synag serişdelerine: synaýjy enjamlary – synag şertini döredýän serişde (täsir edýän faktorlaryň toplumu); synaýjy enjamlarda oturdylan ölçeg serişdesi, şeýle-de obýektiň şol ýa-da başga bir häsiýetnamasyny ölçemek üçin synaglarda ulanylýan ölçeg serişdeleri; kömekçi tehniki gurluşlar (synag obýektlerini berkitmek, netijelerini resmileşdirmek we işläp çykarmak üçin); esasy we kömekçi maddalar we materiallar (reaktiwler) degişli.

Synag geçirilende ulanylýan, ölçeg serişdeleri deňeşdirilen ýa-da attestatlaşdyrylan bolmaly. Bu synaýjy enjamlardaky, synag edilýän taýýar önüme kadalaşdyrylan täsiri berýän ölçeg serişdelerine hem degişlidir. Synag

enamlary (standartlaşdyrylan, hem standartlaşdyrylmadyk) attestatlaşdyrylan bolmaly.

Sertifikatlaşdyrmak – bu önümiň (harydyň) standartlara ýa-da belli bir talaplara laýykly-gyny güwä geçýän netijeleriniň düzgüni. Ol köplenç döwletara gatnaşyklaryna degişli. Olar öz-özünü sertifikatlaşdyrmaklygyna (soňky wagtlarda “taýýarlaýjynyň arzasy”) we üçünji tarapyň sertifikatlaşdyrmasy, ýagny iň giň ýaýran, önümi taýýarlaýja-da, ony ulanyja-da degişli bolma-dyk guramalaryň ulgamlary amala aşyrýar. Şu guramalaryň ulgamyna synag boýunça ýörite merkezler (barlaghanalar), gözegçilik guramalary we standartlaşdyrmak boýunça milli guramalar girýär. Şeýle hem olarda ölçeg serişdeleriniň tiplerine laýyklygyny ýa-da tassyklamak üçin, ölçeg serişdeleriň sertifikatlaşdyrma synaglary geçýärler. Başga-da käbir iň gerekli ölçeg serişdelerine degişli bolmadyk önümleriň aýratyn parametrlerini sertifikatlaşdyrmagyny edip bilýärler.

XI Ölçeqleriň ýeke-täkligininiň üpjünçiliginiň döwlet ulgamy

Metrologiýa üpjünçiligi – ölçeqleriň ýeke-täkligine ýetmek we gerek takyklygy almak üçin ylmy we guramaçy esaslary, tehniki serişdeleri, kada we düzgünleri gurnamak we ulanmak.

Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy maksatlary:

- önümiň hilini önümçiligi dolandyrmagyň netijeliligini we önümçilik prosesleriniň awtomatlaşdyrylmagyny ýokarlandyrmak;

- enjamlaryň we olaryň bogunlarynyň, bölekleriniň bir-biri bilen çalşyp boljakdygyny üpjün etmek;

- tejiribeleriň we synaglaryň, ylmy-barlag we tejiribe – konsultasiýa işlerini ýokarlandyrmak;

- energiýa baýlyklarynyň we ulanylýan material gymmatlyklarynyň ulanmagynyň netijeliligini ýokarlandyrmagyny we hasabatynyň hakykylygyny üpjün etmek;

- tebigi baýlyklaryň bahalandyrylmagyny we tygşytlý ulanmagyny, daşky tebigaty goramagy, raýatlaryň ýaşaýşyny we zähmetini kadalaşdyrmagyň netijeliligini ýokarlandyrmak.

- aragatnaşygyň ýokary hilliligini we ynamlydygyny üpjün etmek.

Metrologiki üpjünçiliginiň, synaglaryň we laýyklygyna baha bermegiň ugrundaky düşüňjeleriň esasy adalgalary we kesgitlemeleri:

Synaglaryň metrologiki üpjünçiligi: Synaglarda işletmegiň täsir edýän ýagdaýlarynyň we (ýa-da) iş tertibiniň häsiýetleriniň ähmiýetleri baradaky takyk ölçepli maglumaty almak üçin gerek bolan ylmy we guramaçylyk esaslaryny, tehniki serişdelerini, metrologiki düzgünlerini we kadalaryny bellemek we ulanmak.

Synaglar: Şol önümiň, ýagdaýynyň ýa-da hyzmatyň bir ýa-da birnäçe häsiýet-lerini bellenen kada laýyklykda kesgitlemekde jemlenen tehniki amal.

Synaglaryň netijeleriniň ýalňyslygy: obýektiň synag usullarynyň kadalaşdyryjy resminamalarynda bellenen synaglaryň hakyky şertlerinde obýektiň häsiýetiniň synagynyň netijesiniň we synaglaryň şertlerinde obýektiň häsiýetiniň hakyky (hereket edýän) derejesiniň arasyndaky dürlilik.

Synaglaryň netijeleriniň meňzeş ölçegliligi: şol bir kadalaşdyryjy resminamanyň talaplaryna laýyklykda ýeke-täk usulyýetler boýunça dürli-dürli wagtda operatorlar tarapyndan dürli enjamlary ulanmak bilen şol bir obýekte synaglaryň netijeleriniň ýakynlygy bilen kesgitleňýän synaglaryň netijeleriniň häsiýeti.

B e l l i k - Synaglaryň netijeleriniň meňzeş ölçegi (täzeden işläp çykarma) diňe bir ölçegleriň takyklygyna däl-de, eýsem synalýan obýektiň häsiýetiniň birmeňzeşligine we durnuklylygyna, synaglar üçin saýlanan nusgalaryň (nusgalyklaryň) häsiýetiniň dagamagyna we obýektiň häsiýetleriniň synaglaryň arasynda üýtgäp durmagyna bagly bolup durýar.

Meňzeş ölçemegiň kadasy (çägi): ynamly ähtimallyk 0,95 (3) üçin meňzeş ölçemegiň şertlerinde alnan synaglaryň iki netijesiniň arasyndaky çäkli rugsat berilýän absolýut deň gelmezlik.

B e l l i k – Halkara tejribesinde meňzeş ölçemegiň çäginin şertli belgilenmesi bar $R \geq (X_1 - X_2)$, bu ýerde X_1 we X_2 – ýeketäk usulyýetler boýunça şol bir kadalaşdyryjy resminamanyň talaplaryna laýyklykda, dürli enjamlary islendik wagtda dürli operatorlaryň ulanmagy bilen şol bir obýektiň synagynyň netijeleri.

Laýyklygyny subutlandyrmak maksady bilen barlaghanalaryň arasynda synaglar geçirilende (3, 4) X_1 we X_2 – dürli barlaghanalarda şol bir kadalaşdyryjy resminamanyň

talaplaryna laýyklykda ýeketäk usulyýetler boýunça şol bir obýektiň synagynyň netijeleri.

Meňzeş ölçemeklige statistiki taýdan baha bermek: Synaglaryň netijeleriniň meňzeş ölçemeginiň ortaça inedördül gyşarmasy (3, 4).

Synaglaryň netijeleriniň gaýtalanmagy (meňzeşligi): şol bir barlaghanada şol bir kadalaşdyryjy resminamanyň talaplaryna laýyklykda şol bir usulyýetler boýunça şol bir operator tarapyndan gysga wagtyň içinde şol bir enjamy ulanmak bilen şol bir obýekte ýakynlygy bilen kesgitlenýän synaglaryň netijeleriniň häsiýeti.

Gaýtalanmagynyň (meňzeşliginiň) kadasy (çägi): 0,95 (3) ynamly ähtimallyk üçin gaýtalanmagyň (meňzeşliginiň) şertlerinde alnan synaglaryň iki netijeleriniň arasyndaky çakli rugsat berilýän absolýut deň gelmezligi

B e l l i k – Halkara tejribesinde gaýtalanmagyň (meňzeşligiň) çäginin şertli belgilenmesi bar $r \geq (X_1 - X_2)$, bu ýerde X_1 we X_2 – şol bir usulyýetler boýunça şol bir barlaghanada şol bir operator tarapyndan şol bir enjamy gysga wagtyň dowamynda şol bir obýektiň synaglarynyň netijeleri.

Gaýtalanmagyna (meňzeşligine) statistiki taýdan baha bermek: Synaglaryň netijeleriniň gaýtalanmagynyň (meňzeşliginiň) ortaça inedördül gyşarmasy (3, 4).

Laýyklygy (laýyklygyna baha bermegiň ugrundan): Önümiň, prosesin ýa-da hyzmatyň bellenilen talaplaryny berjaý etmek.

Laýyklygyna baha bermek: önüm, ýagdaý ýa-da hyzmat bellenilen talaplara laýyk gelýändigini subutlandyryan resmi şahadatnama bu işiň netijesi bolup durýar.

Laýyklygyny subutlandyrmak: önüm, ýagdaý ýa-da hyzmat bellenilen talaplara laýyk gelýändigini subutlandyryan resmi şahadatnama netijesi bolup durýan iş.

B e l l i k – Önüme ýa-da hyzmata şahadatnama laýyklygy baradaky beýan ýa-da laýyklyk sertifikaty görnüşinde bolup biler.

Laýyklygynyň synagyny geçirmek – synaglary geçirmegiň ýoly arkaly laýyklygyna baha bermegiň prosedurasy.

11.1 Ölçeg serişdeleriniň döwlet synaglary, attestatlaşdyrylmagy, barlagy

Ölçeg serişdeleriniň Döwlet kabul ediş synagy (DKES) – täze tipli taýýarlanylýan ölçeg serişdeleriň nusgalygy ýa-da daşary ýurtlardan toparlaýyn getirilmegine degişli bolan ölçeg serişdeleriniň nusgalaryny synaglardan geçirmek.

Ölçeg serişdeleriniň Döwlet barlag synagy (DBS) – seriýalaýyn goýberilýän ýa-da daşary döwletlerden toparlaýyn getirilýän ölçeg serişdeleriniň hilini, tassyklanýan tipine laýyklygyny barlamak maksady bilen, olaryň gaýtalanyp geçirilýän nusgalaryň synagy.

Ölçeg serişdeleriniň tipini tassyklamak – metrologiýa gullugynyň döwletde seriýalaýyn goýbermek üçin ýaramly ýa-da daşary ýurtlardan toparlaýyn getirmäge niýetlenilýän ölçeg serişdeleriniň tipiniň kabul etmekligiň hukuky akty.

Ölçeg serişdeleriniň metrologiki attestatlaşdyrylmasy (MA) – ölçeg serişdeleriniň metrologiki häsiýetlerini derňemegiň esasynda (olaryň metrologiki wezipesi we metrologiki häsiýetlerini görkezmek bilen) olaryň ulanmaga ýaramlylygyny tassyklamak. Düzgin bolşy ýaly, MA döwlet kabul ediş synagyndan geçmedik ýa-da nusgalyk ölçeg serişde hökmünde ulanmak üçin niýetlenen ölçeg serişdelerine geçirilýär.

Ölçeg serişdeleriniň metrologiki attestatlaşdyrylmagyny (MA) döwlet ýa-da pudaklaýyn (wedomstwolaýyn) metrologiki gulluklary ýerine ýetirýärler. MA döwlet metrologiýa guluklarynyň tassyklaýan ölçeg serişdelerinde geçirilýär. Düzgün bolşy ýaly, - bu döwletde işlenip taýýarlanylýan, şeýle-de ýeke-täk ekzemplýarda getirilen seýrek duş gelýän ölçeg serişdelerini. MA seriýalaýyn ölçeg

serişdeleriniň aýratyn ekzemplýarlarynda geçirmekligi rugsat edilýär, eger-de olar nusgalyk ölçeg serişdeleri hökmünde ulanmak üçin ýa-da olaryň ulanylyjylyk resminamalarynyň göz önünde tutulmadyk şertlerinde we düzgüninde ulanmak üçin saýlanyp alnan bolsa. MA netijesiniň esasynda şahadatnama beriler, ýagny ölçeg serişdeleri kanuny tassyklanylyşy bilen bir hatarda, onuň wezipesi we metrologiýa häsiýetlerini görkezýärler.

Ölçeg serişdeleriniň barlagy – ölçeg serişdeleriniň bellenen talaplara laýyklygyny barlamagyň we metrologiki häsiýetlerini tejiribe arkaly kesgitlemegiň esasynda olaryň ulanylmaga ýaramlylygyny ykrar etmek. Barlamak pudaklaýyn (wedomstwolaýyn) bolup bilýär, şeýle hem birlenji – ölçeg serişdeleri önümçilikden göýberilende, bejermenden soň, daşary ýurtlardan toparlaýyn getirilende, we gaýtalanýan – deňeşdirmе bellenen aralagynda geçirilýän barlaglara bölünýärler.

Ölçeg serişdeleriniň barlagyny kadalaşdyrylan resminamalaryň talaplaryna laýyklygyny döwlet ýa-da pudaklaýyn (wedomstwolaýyn) metrologiýa gullugynyň ynanç şahadatnamasy bolan hünärmenleri ýerine ýetirýar. Ölçeg serişdelerini deňeşdirmede kesgitlenilýan esasy metrologiýa häsiýetleri onuň kada şertlerdäki ýalňyşlygydyr. Deňeşdirmе prosesinde, graduirlemek, ýalňyşlygyny bellemek bilen, ölçeg serişdeleriniň nusgalyk ölçeg serişdelerine görä graduirlemegi geçirmek mümkin. Agzalyp geçilen deňeşdirmelerden başga-da, nobatdan daşary we inspeksion, deňeşdirmeleri geçirilýär.

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.

11.2 Ölçeg serişdeleriniň barlagynyň görnüşleri

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 “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy ykrar edýär.

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 geçirilýar:

-ölçeg serişdeleriniň ulanylyşa ýaramlydygynyň anygyna ýetilmegi zerur bolanda;

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

-ölçeg serişdeleriniň ilkinji ýa-da döwürleýin barlagynyň, şeýle-de olaryň saklanylmasyň 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 wagtlyk saklanylmaga geçirilende;

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

-saklanmadan we daşalmadan soň ammandan 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 işlenilip düzülen, barlamak boýunça kada resminamalaryň talaplaryna laýyklykda amala aşyrylýar.

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 çykdajylary 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 däl. 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.

11.3 Ölçeg serişdeleriniň döwlet we pudaklaýyn barlaglary

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

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

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 ýa-da olaryň ulanylyş resminamalary “T” belgisine getirilen bolmalydyr, şeýle ölceg serişdeleriniň sanawý ylalaşmak üçin döwlet metrologik gulluklaryna berilmelidir.

Okuw maksatlary üçin ulanylýan ölçeg serişdeleri barlaga degişli däl.

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 “U” belgisine getirilmelidir.

XII. Türkmenistanda metrologiýa gullugynyň döreýşi we ösüşi

12.1 “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň gysgaça taryhy

1929-njy ýyl - Türkmenistanda Aşgabat şäherinde Ölçegler we Agramlar Palatasy döredildi.

1935-1936-njy ýyllar - Ölçegler we Agramlar palatasynyň Çärjew (häzirki Türkmenabat); Mary we Krasnowodsk (häzirki Türkmenbaşy) şäher bölümleri açyldy.

1949-njy ýyl - Döwlet gözegçiliginiň ülke laboratoriyasynyň Daşhowuz (häzirki Daşoguz) şäher bölümi açyldy.

1968-nji ýyl - Senagatda we dag-magdan gözegçiligini etmek barada Türkmen işdolandyryş edarasy döredildi.

1971-nji ýyl - Türkmen Ülke Döwletstandarty işdolandyryş edarasy döredildi.

1977-nji ýyl - Ölçeg serişdeleri bejeriş zawody açyldy. Senagatda işleri howpsuz alyp barmak we dag-magdan gözegçiligi barada Türkmen Ülke Döwlet Komiteti döredildi.

1978-nji ýyl - Türkmen Ülke Standartlaşdyryş we metrologiýa merkezi döredildi.

1993-nji ýyl - Türkmenistanyň Prezidentiniň 1993-nji ýylyň ýanwarynyň 7-däki Permany bilen Türkmenistanyň standartlaşdyryş, metrologiýa, ýerasty baýlyklary goramak we halk hojalygynda işleri howpsuz alyp barmak baradaky Baş döwlet inspeksiýasy döredildi.

1999-njy ýyl - Türkmenistanyň Prezidentiniň 1999-nji ýylyň oktyabrynyň 5-däki Permany bilen Türkmenistanyň Baş döwlet inspeksiýasy «Türkmenstandartlary» Baş döwlet inspeksiýasyna öwrüldi.

2000-nji ýyl - Türkmenistanyň Prezidentiniň 2000-nji ýylyň sentýabrynyň 8-däki Permany bilen

«Türkmenstandartlary» Baş döwlet inspeksiýasy
«Türkmenstandartlary» Baş döwlet gullugyna öwürildi.

12.2 Metrologiýa ugrundan kanunlar we hukuk normatiw namalary

Metrologiýanyň meseleleri çözülende, ýüze çykyan soraglary, şertleri, düzgün-leri we ş.m. ýagdaýlary şu aşakdaky ýurdumyzyň kada kanunlaryna esaslanýarlar:

- Türkmenistanyň konstitusiyasy.
- “Standartlaşdyрма we metrologiýa hakyndaky”, “Alyjylaryň hukuklaryny gora-mak hakyndaky”, “Önümleriň we hyzmatlaryň sertifikasiýasy hakyndaky” kanunlary.
- Kabinet ministrleriň kararlary, görkezmeleri.
- Baş döwlet gullugynyň düzgünnamasy, kararlary, görkezmeleri.
- Ölçegleriň birligini üpjün edýän döwlet ulgamynyň standartlary, tehniki şertleri, görkeziji resminamalary, metodiki instruksiýalary.

Metrologiýa döwlet gullugynyň maksatlary:

- ölçegleriň birligini we tertibini talap edilýän takyklygy üpjün etmek boýunça işleri geçirmegi guramagy we tertibini reglamentirleýän ýeke-täk, düzgünleri we normalary işläp düzýär we tassyklaýar;
- ölçeg serişdeleriň birmeňzeşligini, etalonlaryň we nusgalyk ölçeg serişdeleriň döredilmegini we saklanmagyny, ölçeg serişdeleriň deňeşdirilmegini, ýuridiki we fiziki şahslaryň bähbidini ölçegleriň we nädogry otrisatel netijelerden goragyny üpjün edýär;
- döwlet (milli) etalonlary we şolara meňzeş halkara serişdeleri bilen nusgalyk we ölçeg serişdeleriniň deňeşdirilmegini üpjün edýär.

Metrologiýa ekspertizasy– hünärli ekspertleriň topary, pudak gullugynyň hünärmenleri we döredijiler, şeýle hem tehnologiýa prosesleri düzýän tehniki işgärler geçirýärler.

Türkmenistanda metrologiýa taýdan halk hojalygyny üpjün etmegiň normatiw esasy bolup, ölçemeleriň ýeketäkligini üpjün etmegiň döwlet ulgamy hyzmat edýär. Bu ulgama standartlaryň üsti bilen özara bagly bolan düzgünleriň, düzgünnamalaryň, tertipleriň, talaplaryň we normalaryň toplumyndan ybaratdyr.

12.3 Döwlet metrologiýa gullugy

Her bir döwletde ölçemeleriň ýeketäkligini, ölçeg serişdeleriniň birmeňzeşligini döwlet metrologiýa gullugy üpjün edýär, ol gulluga bolsa şol döwletiň standartlaşdyryş we metrologiýa baradaky döwlet edarasy ýolbaşçylyk edýär. Türkmenistanda metrologiýa gullugyny “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň bölümleri alyp barýar.

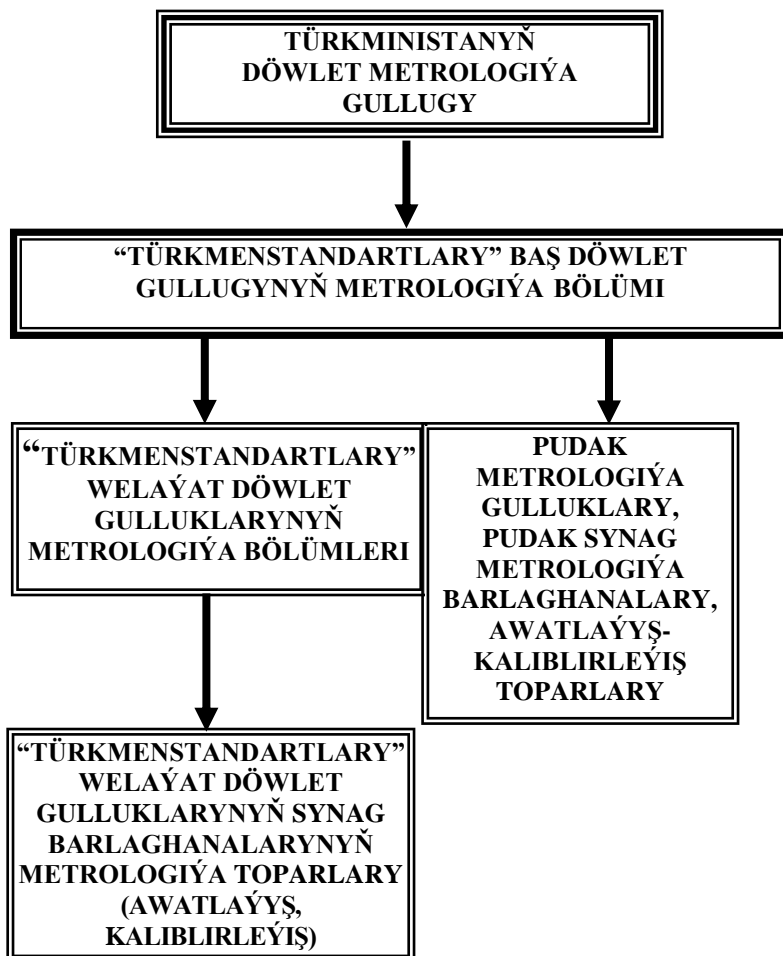
Bu edara ýurdymyzyň heme pudaklary metrologiýa, ölçeg işleri bilen üpjün etmek üçin dörli tagallalal geçirýär. Ýagny metrologiýa babatda pudagara dürli programalaryň, ylmy-metodiki, ykdysady-tehniki, hukuk, guramaçylyk işleriň esaslaryny işläp düzýär.

Bulardan başga-da, bu işler geçirilende ölçeg serişdeleriniň metrologik häsiýetlerine edilýän talaplarynyň eke-täk bolmagy, täze tipli gurallaryň halk hojalygyna ýaýradylmagy, gural öndiriji senagatyň önümleriniň hiliniň barlanylmagy, döwlet etalonlaryndan işçi ölçeg serişdelerine ululygynyň birliginiň ölçegini geçirmegiň eketäk tertibiniň bolmagy etalonlaryň kämilleşdirmegi, ulanylmaga rugsat edilen fiziki ululyklara degişli meseleleri çäzmek ýaly işleri amala aşyrýar.

Döwlet metrologiýa gullugy aşakdaky işlere hem ýolbaşçylyk edýär, Ýagny: Metrologiýa boýunça halakara hyzmatdaşlyk işlerine gatnaşmaga; Maddalaryň we materiallaryň düzüminiň we häsiýetleriniň standart nysgalaryna goýulýan talaplary ykrar etmek we olary attestasiýa etmek

işlerine; Standart sorag-ideg maglumatlar baradaky döwlet gullugyna we beýleki işlere.

Döwlet metrologiýa gullugynyň düzümi edaralar we guramalar 3-nji suratda görkezilýär.



3-nji surat Döwlet metrologiýa gullugynyň gurluşy

Köplenç halatlarda her bir ministrliğin we wedomstwanyň öz pudaklaýyn metrologiýa gullugu bolup bilýär. Aýdalyň Nebit we gaz ministrliginiň, Energetika we senagat ministrliginiň, Goranmak ministrliginiň, Dmeir ýol ministrliginiň ýa-da Howa ýollaryu wedomstwalaryň özleriniň alyp barýan işlerine metrologiýa gullugy bolýar. Bu gulluklar döwlet metrologiýa guulugynyň bölekleri bolup, öz pudaklaryna degişli edaralara ölçemeleriň ýeke-täk bolmagyny, ölçeme takyklyklarynyň talap edilýän derejede bolmagyny, ölçeg serişdelerine edilýän talaplaryň berjaý edilmegini üpjün edýärler.

Wedomstwalaýyn metrologiýa gullugy şol wedomstwanyň ýolbaşçylaryna tabşyrylýar. Bu gullugyň düzgünnamasyny döwlet standartlaşdyryş we metrologiýa baradaky edara, ýagny bizde Baş döwlet gullugy ykrar edýär.

Bu gullugyň baş metrology bolýar. Şol pudagyň her bir edarasynnda we kärhanasynnda bolsa metrologyň wezipesi bolýar. Pudaklaýyn metrologiýa gullugynyň önünde şu pudaga degişli önümleri döretmegi, öndürmegi, synag etmegi we ulanmagy ölçeme işleri bilen üpjün etmek wezipesi durýar. Bu gullugyň esasy wezipeleri bolsa edaralarda we kärhanalarda metrologiýa we ölçeme işleri bilen üpjün etmek işlerini guramakdan , şol işleriň ýagdaýyna baha bermekden ybarat bolýar.

Bulardan başga-da, öz pudaklarynda ölçeme, synag, barlag we ölçemeleriň ýeketäkligini hem-de dogrulygyny üpjün edýän işleriň tehniki derejesini ýokarlandyrmakdam ybarat.

Bu gulluk öz pudagynda ölçeg serişdeleriniň ýagdaýyna we dogry ulanylyşyna, metrologk normalaryň ýerine ýetirilişne ministrlik ýa-da wedomstwo tarapyndan kontrolylyk edilýär; Şol pudakda öndürülýän önümiň hilini barlamak meselesi bilen sazlaşykda önümiň tehniki dokumentleriniň metrologik ekspertizasyny guraýar; Halkara we regional öňde baryjy standartlaryň öz kärhanalaryna ornaşdyrylmagyna gözegçilik edýär.

12.4 Ölçeg serişdelerine döwlet gözegçiligi

Ölçeg serişdeleriniň ulanylyşyna we ýagdaýyna pudaklaýyn barlag we döwlet gözegçiligi raýatlaryň kanuny bähbitlerini, hukuklaryny, döwletiň ykdysadyýetini ölçegleriň ynamsyz netijeleriniň tersin täsirinden goramak maksady bilen geçirilýär.

Pudaklaýyn metrologik barlagyň we döwlet metrologik gözegçiligiň esasy meseleleri şulardyr:

- döwletde ölçeg serişdeleriniň бүтewiligini üpjün etmek;
- ölçeg serişdeleriniň ölçegleri ýerine ýetirmäge hemişelik taýýarlygyny üpjün etmek;
- ölçeg serişdeleriniň ulanylyşynyň dogrulygyny we ýagdaýyny kesgitlemek;
- Türkmenistanyň ölçegleriň бүтewiligini üpjün ediş döwlet ulgamynyň (indikide-DÖU) hereket edýän kada resminamalaryna laýyklykda metrologik kadalaryň we düzgünleriň berjaý edilişini barlamak.

Metrologik gözegçiligiň netijesinde ulanylmaga ýaramly hasaplanylýan ölçeg serişdeleri döwletde ulanylmaga rugsat edilýär.

Ölçeg serişdeleriniň abatlylygyna we ýagdaýyna, geçirilýän ölçegleriň dogrulygyna, pudaklaýyn metrologik barlagyň hiline eýeçiligiň görnüşine garamazdan kärhanalaryň, guramalaryň, edaralaryň (indikide – Kärhanalar) ýolbaşçylary jogapkärçilik çekýärler.

12.5 Döwlet metrologik gözegçiliginiň we pudaklaýyn metrologik barlagyň görnüşleri

Döwlet metrologik gözegçiligi amala aşyrmak üçin geçirilýän işler:

- TDS-8.383 we TDS-8.001 laýyklykda ölçeg serişdeleriniň görnüşini tassyklamak hem-de döwlet kabul ediş, barlag synaglary;

- TDS 589 laýyklykda ölçeg serişdeleriniň döwlet barlagy;

- TDS-8.326 laýyklykda ölçeg serişdeleriniň döwlet metrologik attestasiýasy;

- işleriň bu görnüşlerini ygtyýarlaşdyrmagyň we attestatlaşdyrmagyň hereket edýän tertibine laýyklykda, ölçeg serişdelerini barlaýan, bejerýän hukuk, fiziki taraplary ygtyýarlaşdyrmak, attestatlaşdyrmak;

- ölçeg serişdeleriniň ulanylyşynyň we ýagdaýynyň barlagy, pudaklaýyn metrologik gulluklaryň işi, metrologik kadalaryň we düzgünleriň berjaý edilişi şu standartyň hem-de Döwlet ölçegleriň ulgamy beýleki kada resminamalarynyň talaplaryna laýyk gelmelidir;

- ölçeg serişdeleriniň metrologik seljerilişi standartyň talaplaryna laýyk gelmeli.

Pudaklaýyn metrologik barlag şeýle görnüşde geçirilýär:

- ölçeg serişdeleriniň pudaklaýyn barlagy TDS 589 laýyklykda geçirilýär;

- ölçeg serişdeleriniň pudaklaýyn metrologik attestasiýasy TDS-8.326 laýyklykda geçirilýär;

- ölçeg serişdeleriniň ulanylyşyny we ýagdaýyny barlamak, pudaklaýyn kärhanalarda metrologik düzgünleri berjaý etmek, ornaşdyrmak;

- ministrlikleriň ulgamyndaky kärhanalaryň metrologik gulluklarynyň işlerini barlamak;

Döwlet metrologik gözegçiligi boýunça işleri geçirmegiň tertibini hem-de guramaçylygyny şu standartyň talaplaryna laýyklykda “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň döwlet standartlary, düzgünleri, gollanmalary we beýleki kada resminamalary kesgitleýär.

Pudaklaýyn metrologik barlag boýunça işleri geçirmegiň tertibini we guramaçylygyny pudaklaýyn metrologik barlagyň hem-de döwlet metrologik gözegçiliginiň meseleleriniň çäginde “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň kada resminamalary laýyk gelýän kärhanalaryň, (pudaklaryň) ministrlikleriň kada resminamalary bilen kesgitlenilýär.

12.6 Döwlet metrologik gözegçiligini amala aşyrýan edaralar

Döwlet metrologik gözegçiligini amala aşyrýarlar:

- “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy;
- Welaýatlaryň “Türkmenstandartlary” döwlet gulluklary;
- Welaýatlaryň “Türkmenstandartlary” döwlet gulluklarynyň toparlaýyn bölümleri.

Döwlet metrologik gözegçiliginiň edaralary öz wezipelerini Türkmenistanyň “Standartlaşdyryş we metrologiýa hakyndaky” Kanunynda we “Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugy, hem onuň ýerli edaralary hakyndaky Düzgünnamasynda kesgitlenen ygtyýarlylygyna laýyklykda alyp barýarlar.

12.7 Informasion standart maglumatlar

Ylmy-barlag işlerini amala aşyrmak, täze tehnika döretmek hem-de işe girizmek üçin maddalaryş we materiallaryň giň temperatura, basyş, mehaniki güýç, we beýleki parametrlar aralygynda takyk we ygtybarly boln fiziki ululyklaryň konstantalary gerek bolýar. Belli bolşy ýaly häzirki döwrüň ylmynda, tehnikasynda köp dürli maddalar we materiallar ulanylýar, şoňa görä-de ulanylýan fiziki ululyklaryň konstantalary hem örän köp. Durmuşda uly masştabda we yzygiderli eksperimental hem-de teoretiki iş geçirilýäni sebäpli

belli bir maddanyň ýa-da materialyň şol bir fiziki häsiýetleri barada dürli maglumatlar bolup bilýär. Şu işi tertipleşdirmek üçin bar bolan fiziki uluklaryň arasynda iň ygtybarlysyny we anygyny saýlap almak maksady bilen köp döwletlerde Standart maglumatlaryň döwlet gullugy döredilýär (SMDG). Bu gullugyň wezipesine ululyklaryň bahsyna degişli bar bolan informasiýany ýygnamak, olaryň arasynda anygyny we ygtybarlysyny saýlap almak ylmyň, tehnikaýyň we önümçüligiň işlerini standart maglumatlar bilen üpjün etmek, täze häsiýetleri ölçemek wezipelerini koordinirlemek we taslamakyaly işler girýär. Standart, maglumatlar geçirilen eksperimental işlerden, ýagny, žurnallardan, kitaplardan, işleriň ýygnyndylaryndan, neşir edilmedik hasabatlardan, ýazgylardan we başga informasiýa çeşmelerinden toplanýar. Ol informasiýa ylmylar akademiýasynyň institutlarynyň we beýleki bölümleriniň, ministrlikleriň wedomstwowlaryň ylmy barlag we proyekt institutlarynyň Ýokary okuw mekdepleriniň laboratorýalarynyň, eksperimental hem-de teoretiki inlerini netijesi bolýar. Maddalaryň we materiallaryň standart maglumatlary şu informasiýa çeşmelerinden toplanýar. Soňra bolsa resmi neşir görnüşinde çap edilýär. Ýagny standart maglumatlaryň tablisasy, maglumat kitaplary, informasiýa synaglary, býuletenler görnüşinde neşir edilýär.

Maddalaryň we materiallaryň häsiýetleri baradaky ähli maglumatlar üç kategoriýa bölünýär.

1. Standart maglumatlar (SM)- Döwletiň baş standartlaşdyryş edarasy tarapyndan ykrar edilen maddalaryň we materiallaryň möhüm häsiýetlerini fiziki konstantalaryna degişli anyk maglumatlar.

2. Maslahat berilýän maglumatlar – Standartlaşdyryş edarasy ýa-da guramasy tarapyndan ykrar edilen takyklygy halk hojalygynyň talaplaryna laýyk gelýän maddalaryň we materiallaryň häsiýetlerine degişli maglumatlar.

3. Informasion Maglumatlar –Döwlet Standartlaşdyryş edarasy ýa-da guaramsy tarapyndan ykrar edilmedik san,

grafiki ýa-da analitiki görnüşde beýan edilýan maddalyň we materiallaryň häsiýetleri baradky maglumatlar.

Annotasiýa

“Metrologiýa” dersi boýunça gollanmada onuň esasy düşünjeleri we meseleleri hakynda ýazylan.

Esasy ünsi ölçegler – görnüşleri, nazaryýet esaslary, usullary, fiziki ululyklar we olaryň birlikler ulgamy, ölçegleriň ýalňyşlyklary – görnüşleri, häsiýetleri, kesgitlenmesi, ölçeg serişdeleri we olaryň metrologiki häsiýetleri, fiziki ululyklaryň birlikleriniň etalonlary, metrologiki zynjyry, barlag shemasy. Ölçegleriň ýeke-täkligininiň üpjünçiliginiň döwlet ulgamy, döwlet metrologiýa gullugy.

Ulanylan edebiýatlar:

1. Türkmenistanyň Prezidenti Beýik Saparmyrat Türkmenbaşynyň “Türkmenistanyň ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-njy ýyla çenli döwür üçin baş ugurlary milli maksatnamasy”, 2003.
2. Türkmenistanyň “Standartlaşdyrma we metrologiýa hakyndaky” kanuny, 1993 ý.
3. Türkmenistanyň “Önümleriň we hyzmatlaryň sertifikasiýsy hakyndaky” kanuny, 1993 ý.
4. Türkmenistanyň “Alyjylaryň hukugyny goramak hakyndaky” kanuny, 1993 ý.
5. Önümleriň (işleriň, hyzmatlaryň) standartlarynyň we başgada normativ dokumentleriň, metrologik üpjünçiliginiň, zähmeti we ýerasty baýlyklary goramagy berjaý etmekligiň döwlet gözegçiligini geçirmegiň tertibi, Aşgabat, 2000 ý.
- 6 Mawýýew N. Standartlaşdyrmagyň we metrologiýanyň esasy düşüňjeleri. Aşgabat, 1997.
- 7 B.Lukmanow. “Türkmenbaşy Jins Kompleksi” (GAP-Türkmen AJ) ISO 14000 Birinji Halkara Ekologik Sertifikatyň eýesi. Standart hil we howpsuzlyk, 2001, № 1, 11-17 sah.
- 8 B.Lukmanow. Halkara standartlary nebitgaz senagatynda. Standart hil we howpsuzlyk, 2000, № 2, 23-28 sah.
- 9 TDS 8.002-2002 TDS Türkmenistanyň ölçegleriň bütewiligini üpjün ediş döwlet ulgamy. Ölçeg serişdeleriniň ýagdaýynyň we ulanylşynyň, metrologiki kadalaryň we düzgünleriniň berjaý edişiniň döwlet gözegçiligi. Esasy düzgünler
- 10 TDS 589-2001 Türkmenistanyň ölçegleriň bütewiligini üpjün ediş döwlet ulgamy. Ölçeg serişdeleriniň barlagy. Guramagyň we geçirmegiň tertibi
- 11 GR 16162325-33-2002 Hökmany döwlet barlagyna degişli iş we nusgalyk ölçeg serişdeleriniň sanawy

12 GD 4504 17-96 Türkmenistanyň ölçegleriň bütewiligini üpjün ediş döwlet sistemasy. Metrologiýanyň wedomstwolaýyn gulluklary barada tipleýin düzgünnama

13 GR 16162325-35-2002 Türkmenistanyň ölçegleriň bütewiligini üpjün ediş döwlet sistemasy. Döwlet we pudaklaýyn barlag belgileriniň ýasalyşynyň, saklanyşynyň we ulanylyşynyň kadalary

14 TDS-8.001-80 ГСИ. Организация и порядок проведения государственных испытаний средств измерений

15 TDS-8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы

16 TDS-8.326-89 ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений

15 Бургун Г.Д. Справочник по международной системе единиц. М., Изд-во Стандартов, 1980.

16 Бургун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. М., 1984.

17 Гаузер С.И. и др. Измерение массы, объема и плотности. М., Издательство стандартов, 1982.

18 Машков С.Ф., Тюрин Н.И. Введение в метрологию. М., 1976.

19 Перельштейн Е.Л. Метрологическая служба промышленного предприятия М., Издательство стандартов, 1978.

20 Брянский Л.Н., Двойников А.С. Краткий справочник метрологии. М., Издательство стандартов, 1991.

21 Маликов М.Ф. Основы метрологии. Часть первая. Учение об измерении. Москва. 1949

22 Метрология за рубежом. Москва. 1968

23 Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества. Москва. 1988

MAZMUNY

	Giriş	7
I	Metrologiýanyň esasy meseleleri we düşüňjeleri	12
1.1	Metrologiýanyň esasy düşüňjeleri we elementleri.	12
1.2	Metrologiýa baradaky ylmyň ähmiýety, wajyplygy	12
1.3	Metrologiýanyň esasy maksatlary we meseleleri.	14
1.4	Ölçemek. Ölçemekligiň klassifikasiýasy we esasy häsiýetleri	17
II	Halkara standartlaşdyrmak we metrologiýa guramalary	22
III	Ölçegleriň dürli görnüşliligi	26
3.1	Ölçenýän ululuklaryň hil häsiýeti	27
3.2	Ölçenýän ululugyň mukdar görnüşindäki häsiýeti	31
IV	Fiziki ululyklar, fiziki ululyklaryň birlikleri. Ululyklaryň ölçegleri, ululyklaryň bahasy	33
4.1	Ululuklaryň bahasy	34
4.2	Fiziki ululyklaryň ulgamlary	37
4.3	SI halkara birlikler ulgamy. SI ulgamynyň esasy we goşmaça birlikleri. SI ulgamynyň önüm birlikleri.	41
4.4	Bölüniji we bölek birlikleri	45
4.5	Birlikleriň bellenilişiniň we atlaryň ýazylşynyň düzgünleri	48
V	Ölçeg serişdeleri. Esasy düşüňjeler we klassifikasiýasy	50

VI	Ölçemeklighiň umumy nazaryýet esaslary	54
6.1	Ölçemek barada düşünje	54
6.2	Şkalalar barada düşünje	61
VII	Ölçegleriň ýalňyşlyklary, olary bahalatmagyň metodlary	66
7.1	Ölçegleriň ýalňyşlyklary barada düşünje. Ölçegleriň netijesiniň takyklygy. Ölçegleriň netijesiniň anyklygy	66
7.2	Ölçemegiň absolýut we otnositel ýalňyşlyklary	58
7.3	Ýalňyşlyklaryň döremegiň käbir sebäpleri	69
7.4	Ölçeglerde döreýän ýalňyşlyklarynyň görnüşleri.	70
7.5	Ölçeglerdäki statistiki we dinamiki ýalňyşlyklary	72
7.6	Sistematiki ýalňyşlyklar	73
7.7	Sistematiki ýalňyşlyga ýol berilmezligiň käbir usullary	74
7.8	Sistematiki ýalňyşlyklary tapmaklygyň we aradan aýyrmagyň usullary	75
7.9	Tötänleýin ýalňyşlyklar	77
7.10	Ölçegleriň ýalňyşlyklarynyň görkezijilerini kesgitlemek	77
7.11	Gödek ýalňyşlyklygyň kriteriýalary	79
7.12	Sistematiki ýalňyşlyklary tapmaklygyň we aradan aýyrmagyň usullary	83
7.13	Ölçemeklighiň ýalňyşlyklary, olary bahalatmagyň metodlary	84
VIII	Ölçeg serişdeleri we olaryň metrologiki häsiýetleri	86
8.1	Ölçeg serideleriniň takyklyk klasy	89

IX	Ölçemegiň esaslary we usullary	92
9.1	Ölçemek barada düşünje. Ölçemegiň esasy deňlemesi	92
9.2	Ölçemeleriň usullary we netijesi	92
9.3	Ölçemek metodlary	94
X	Birlikleriň ölçegini etalonlardan nusgalyk ölçeg serişdelerine we işçi ölçeg serişdelerine geçirmek	96
10.1	Fiziki ululyklaryň birlikleriniň etalonlary we olaryň görnüşleri	96
10.2	Standart nusgalar	97
10.3	Nusgalyk ölçeg serişdeleri	99
10.4	Metrologiki zynjyry barada düşünje	100
10.5	Esasy fiziki ululyk birlikleriniň etalonlary	102
10.6	Barlag shemasy	104
10.7	Barlag shemasynyň gurluşy	105
10.8	Ölçemeklik, synaglar we sertifikatlaşdyrmak	108
XI	Ölçegleriň ýeke-täkligininiň üpjünçiliginiň döwlet ulgamy	111
11.1	Ölçeg serişdeleriniň döwlet synaglary, attestatlaşdyrylmagy, barlagy	114
11.2	Ölçeg serişdeleriniň barlagynyň görnüşleri	116
11.3	Ölçeg serişdeleriniň döwlet we pudaklaýyn barlaglary	118
XII	Türkmenistanda metrologiýa gullugynyň döreýşi we ösüşi	120
12.1	“Türkmenstandartlary” Baş döwlet gullugynyň gysgaça taryhy	120
12.2	Metrologiýa ugrundan kanunlar we hukuk-kada namalary	121
12.3	Döwlet metrologiýa gullugy	122
12.4	Ölçeg serişdelerine döwlet gözegçiligi	125

12.5	Döwlet metrologik gözegçiliginiň we pudaklaýyn metrologik barlagyň görnüşleri	125
12.6	Döwlet metrologik gözegçiligini amala aşyrýan edaralar	127
12.7	Informasion standart maglumatlar	127
	Ulanylan edebiýatlar	131