

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

J.Türkmenow

**ORUNTUTUJYLYK,
METROLOGIÝA WE
STANDARTLAŞDYRMAK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

J.Türkmenow, Oruntutujylyk, metrologiýa we standartlaşdyrmak.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

Bu okuw kitapda oruntutujylygyň umumy prinsipleri we maşyn-gurluşygynda ulanylýan tehniki ölçeyişleriň ISO-nyň hödürlemelerine laýyklykda maşyn detallaryň tipli birikmelerniň göýberişler we oturtmalar ulgamy seredilen, maşyn gurluşygynda giňişleýin ulanylýan çyzyk we burç ölçegleriň barlygy üçin ulanylýan serişdeleriň iş prinsipleri, gurluşlary we ölçeyiş usullary beýan edilen. Ölçeg zynjyrlaryny gurnamaklygyň we hasaplamaklygyň görkezmeleri berilen. Standartlaşdyrma ulgamyň esaslary we onuň ylmy-tehniki usullarynyň gysgaça beýany getirilen.

Kitap ýokary okuw mekdeplerniň ”Oruntutujylyk, metralogiýa we standartlaşdyrmak” dersiniň okuw meýilnamasy boýunça ýazylan we ýokary okuw mekdepleriniň, inžener-mehanik hünäri boýunça ýokary bilimli hünärmenleri taýarlamak üçin niýetlenen.

SÖZBAŞY

Garassyz Baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljeginiz bolan ýaşlaryň dünýäniň in ösen talaplaryň laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli işler edilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylyma giň ýol açdy, Türkmenistan ýurdumyzda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda” 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki zaman milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede bilim almagyna we terbiýelenmegine, giň dünýägaraýyşly, edep- terbiýeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ýetişmeklerine uly ýardam edýär.

Dersiň maksady we meselesi. Umumy inženerçilik bilimlerini alýan hünärler üçin “Oruntutujylyk, standartlaşdyrma we tehniki ölçeyişler” dersi boýunça bilim alýan talyp ýaşlaryň Türkmenistanyň syýasy – ykdysady ösüşlerini göz önünde tutup, Watanmyzyň gülläp ösmegi, halkymyzyň hal – ýagdaýynyň gowulanmagy üçin ýokary derejeli hünärmenleri taýýarlamagyň esasy bolup durýanlygy aýdyňdyr.

Şu kitabyň kompýuter işlerini ýerine ýetireni üçin Türkmen politehniki institutynyň Inžener-mehanika fakultetiniň 3 ýyllyk talypary Gubyşew Şyhdunda, Ummadow Azada we Halykow Rahmana öz minnetdarlygymyzy bildirýäris.

Giriş

Häzirki zaman maşyn gurluşygynda, maşynlaryň we enjamlaryň hiline, öndürilişiniň ykdysady tygşytllylygyna we ulanylyşyna uly talaplar goýulýar. Öňümçiligiň ösüşi, taýýarlanylýan önümleriň mukdarynyň artmagy, halk hojalygynyň köp pudaklarynda önümi öndürmekliginiň awtomatlaşdyrylan prosesleriň ulanylmagy we köp öndürilişi çykarylýan önümiň takyklygy we olaryň ygtybarlyklary bilen baglanyşykly bolup durýar. Täze öndürilýän önümleriň hil we tehniki-ykdysady häsýetnamalary ylmyň we tehnikanynyň öňde baryjy gazananlaryna laýyk bolmaly.

Bu talaplary kanagatlandyrmak üçin maşynlaryň detallarynyň, düwünleriniň we mehanizmleriniň pudakara ulanylyşyny, gurallaryň we tehnologiýa enjamlaryň , olary taýýarlaýyşda tehnologiýany tipleşdirmek, öndürilişde birmeňzeş düwünleri we detallary doly oruntutujylyk bilen üpjün etmek standartlaşdyrma we unifikasiýa uly mesele bolup durýar.

Maşynlaryň enjamlary we başga zatlaryň hillerine goýulýan ýokary talaplar we bu talaplary kanagatlandyрма meseleleri we standartlaşdyrmagyň rolynyň has ösmegi ýokary okuw mekdeplerinde, "Oruntutujylyk, standartlaşdyrma we tehniki ölçeyişler" drsiniň okadylmagy bu meselelere kompleksleýin öwrenmekligine mümkinçilik döredýär. Bu ders oruntutujylygyň rolyny we tehniki ölçeyişleri, hem-de funksional oruntutujylygyň konstruirlemekde, öndürilişde we maşynlaryň we beýleki zatlaryň ulanyşyny, standartlaşdyrmaklygyň kömegi bilen durmuşa geçirmek ýollaryny öwredýär.

Bu kitapda standartlaşdyrmanyň diňe esasy meseleleri getirlen, esasan maşyn gurluşygynda hemmeler üçin umumy bolan ylmy-tehnik metotlar getirlen.

I.Oruntutujylyk we goýberişler ulgamy we oturtmalar barada esasy düşüňjeler.

1.1.Oruntutujylyk we onuň görnüşleri barada düşüňjeler.

Oruntutujylyk diýilip zatlaryň (maşyn, enjam, mehanizm), olaryň bölekleriniň ýa-da önümiň başga görnüşleriniň (çig mal , material , ýarym fabrikatlar we baş.) ulanyşda köp sanly bir tipdäki zatlaryň islendik biri bilen ýa-da başga önümi bir tipli ekzemplýar bilen deň derejede çalşyryp bolmaklygy üpçin edýän häsiýetlerine aýdylýar.

Doly we doly däl oruntutujylygy tapawutlandyrýarlar.

Doly oruntutujylyk giňişleýin ulanylýar. Bu abatlaýyşda çalşyrylýan bir tipli detallara hiç- hili düzedişler girizilmän, tehniki talaplaryň ähli parametrlerine jogap berýän düzümleri almaklyga mümkinçilik berýär.

Doly oruntutujylyk diňe, haçanda detallaryň we dürümleriň ölçegleri , formalary, mehaniki, elektrik detallaryň hil we mukdar häsiýetnamalary taýarlanandan soň berlen ölçeg çäkleriň içinde bolmaly we ýygналan zatlar tehniki talaplary kanagatlandyrmaly. Bulardan başga-da oruntutujylygy üpçin etmek üçin başga şertleri hem (detallaryň we ýygналýan birlikleriň nominal ululyklaryny optimal takykklamaklyk, detallaryň materiallara goýulýan talaplary, taýýarlaýyş tehnologiýany we barlagy ş.m.) kanagatlandyrmak gerek bolýar. Detallaryň takyklyk talaplaryny ýerine ýetirmeklik, oruntutujylygyň üpçin edilmekliginiň ähmiýetli başlangyç şertleri bolup durýar.

Konstruirlemekde, öndürilişde we ulanyşda ylmy-tehniki başlangyç düzgünleriň kompleksleýin ýerine ýetirilmegi detallaryň, ýygnaýan birlikleriň we zatlaryň oruntutujylygyny üpçin edýär we oňa **oruntutujylygyň prinsipi** diýilýär.

Detallar , ýygnama birlikler we zatlar tutuşlygyna oruntutujylykly häsiýetde bolup biler. Birinji nobatda detallar we ýygnama düwünler oruntutujylyk talaplara laýyk bolmaly, sebäbi ygtybarlyk we beýleki ykdysady görkezijiler bulara bagly bolýar. Bu talaplar ähtimallyk detallara hem degişli.

Oruntutujylyk häsiýetlere eýe bolan islendik ekzemplýarlaryny , şol bir tipli detal bilen çalşyryp bolýan mümkinçilikleri bar bolany sebäpli , seriýadaky ýa-da köpçülikleýin detallary öndürýän sehlaryň birinde taýýarlanylýan detaly, başga zawodlarda we sehlarda ýygnamaklyga mümkinçilik berýär. Maşynlary ýygnamak üçin standart berkidiji detallary , tigirlenýän podşipnikleri, elektrotehniki, rezin we plasmassadan ýasalan detallary köp halatlarda başga kärhanalarda kooperasiýa boýunça taýýarlanan, umumylaşdyrylan agregatlary ulanýarlar. Doly oruntutujylykda detallara we ýygnama birliklere hiç- hili goşmaça işleri geçirmezden ýygnaýarlar. Bu **oruntutujylykly önümçilik** diýip atlandyrylýar.

Doly oruntutujylykda ýygnama prosesi ýönekeýleşýär- ýagny detallary ýöne birikdirip ýygnamaklyga getirilýär we hünär derejesi ýokary bolmadyk işgärleri ulanmak mümkinçilikleri hem döreýär; ýygnama prosesiň wagtyny normalaşdyryp bolýar; işiň gerek bolan tempini düzgünleşdirmek we potok usuly ulanmaklyga mümkinçililer açylýar; detal taýýarlama we maşyn ýygnama prosesleri awtomatlaşdyrmaklyga şertler hem-de zawodlary

ýöriteleşdirmek, koopirirleme meselelere mümkinçilik döreýär (bu şertlerde taýýarlap beriji zawod umumylaşdyrylan zatlary, detallary we ýygnama birlikleri çäklendirilen nomenklaturada taýýarlap, önüm çykaryjy zawoda berýär). Maşyn abatlama ýeňleşýär, sebäbi islendik işläp, işden çykan detaly ýa-da ýygnama birikmäni täze ähtimallyk detal bilen çalşyryp bolýar.

Doly oruntutujylygy, taýýarlama takyklyklary 6-njy kwalitetden ýokary bolmadyk az sanly detallardan taýýarlanan ýygnama birlikleri hem-de boşluklaryň ýa-da dartylmalaryň talaba laýyk bolmaklyklary gerek bolan ýagdaýlarda ulanmaklyk ykdysady tarapdan ähmiýetli bolýar. Kā wagtlar ulanyşyň talaplaryny kanagatlandyrmak maksatlar üçin we ýygnama birlikleri, ykdysady ähmiýetlikleri talaba laýyk gelmeýän ýa-da taýýarlamaklyk tehnologiýalary çylşyrymly we kyn bolan detallary goýberişli taýýarlaýarlar. Bu ýagdaýlarda ýygnamaklygyň talaplaryny kanagatlandyrmak üçin detallary toparlaýyn saýlama usuly ulanýarlar. Bu usula **selektiv ýygnama usuly** diýilýär. Bu usul bilen ýygnalýan ýygnama birikmeleriniň we düwünleriniň takyklyk talaplaryny kanagatlandyrmak üçin kompensatorlary (öwezini dolujylary), maşynlaryň we priborlaryň orun ýagdaýlaryny sazlamaklyk , laýyklaşdyryp düzetmeklik we başga goşmaça tehnologiiki çäreleri görmeklik gerek bolýar. Oruntutujylygyň bu görnüşine **doly däl (çäkli) oruntutujylyk** diýilýär. Oruntutujylygyň bu görnüşini hemme ýerde ulanyp bolmaýar, diňe aýratyn geometriki we başga parametrler üçin ulanmaklyk mümkin.

Daşky oruntutujylyk – bu satyn alynýan we utgaşdyrylan zatlaryň orun tutujylygy (başga has çylşyrymly zatlara montažlanýan) we ulanyş görkezijiler boýunça hem-de birikdirilýän üstleriň formalary we ölçegleri boýunça ulanylýan

detallar we ýygnama birlikleriň orun tutujylygy. Meselem, elektrik hereketlendirijileriň daşky orun tutujylygy, olaryň wallarynyň aýlaw ýygjylyklary we kuwwatlary hem-de birikdirilýän üstleriň ölçegleri boýunça üpçin edilýär; tigirlenýän podşipniklerde – daşky halkanyň daşky diametri we içki halkanyň içki diametri boýunça hem-de aýlanmanyň takyklygy boýunça daşky oruntutujylyk üpçin edilýär.

Içki oruntutujylyk - zadyň düzümine girýän, düwünler we mehanizmler üçin ulanylýar. Meselem, tigirlenýän podşipnikleriň yrgyldyly jisimleriniň we halkalarynyň uýgunlaşykly işlemelerini içki oruntutujylyk üpçin edýär.

Öndürilişiň oruntutujylyk derejesi - oruntutujylyk koeffisienti K_b bilen häsiýetlendirmek mümkin, oruntutujylykly detallaryň we düwünleriň taýýarlanylmagyndaky iş sygymynyň, zady taýýarlamakdaky umumy iş sygyma gatnaşygy. Bu koeffisiýentiň ululygy dürli bolmagy mümkin, ýöne onuň 1-e ýakynlaşmasy öndürilişiň tehniki derejesiniň obýektiv derejesi bolup durýar.

Laýyklaşmaklyk - obýektleriň, çylşyrymly taýýar gurluşda öz ýerlerini tutmak häsiýetleri we ulanyşyň berlen şertlerinde talap edilýän funksiýalary ýerine ýetirip bilmekleri.

Obýekt- çylşyrymly zatlaryň (maşynlaryň) düzümine girýän özbaşdak bölekler, priborlar we başga zatlar.

Metallary işläp bejeriş önümçiliginde oruntutujylyk dünýäde ilkinji bolup 1761-nji ýylda Tulanyň, soň, Iżewskiniň ýarag zawodlarynda ulanylyp başlaýar.

1.2.Normal, hakyky we çäkli ölçegler, çäkli gyşarmalar, göýberişler we oturtmalar barada düşünje.

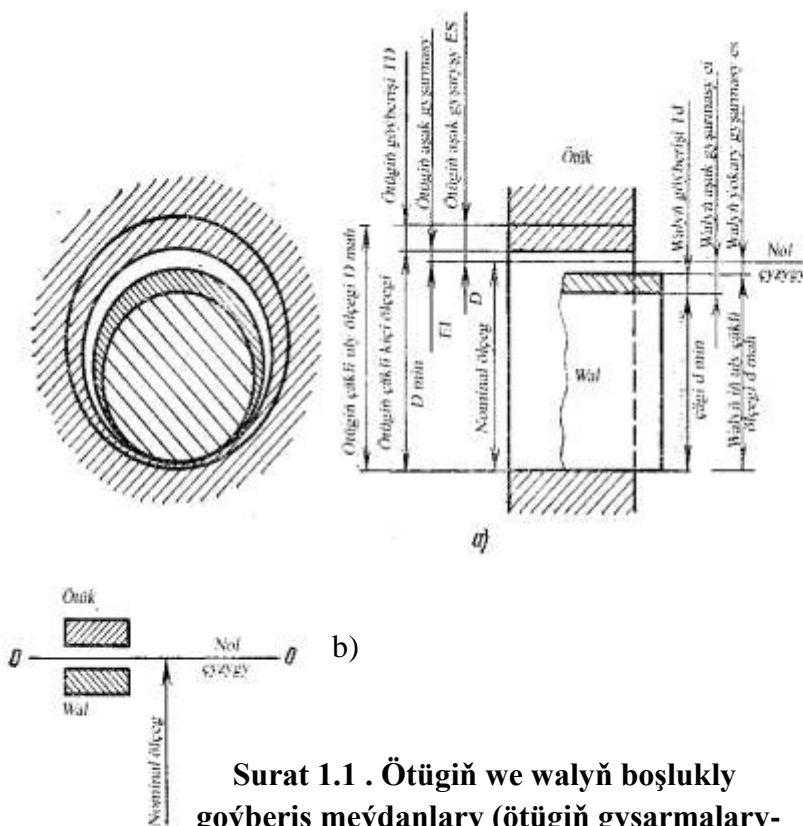
Esasy terminler we kesgitlemeler DS 25346-82 boýunça girizilen.

Nominal ölçeg (D,d,l we başgalar)-bu ölçeg gyşarmalary hasabyň başlanýan ýerinden hasaplamak üçin gulluk edýär we oňa görä ölçegleriň çäkleri kesgitleňýär. Detal birikmeleriniň düzümindäki detallar üçin nominal ölçeg umumy bolýar. Nominal ölçegleri berklige we gatylyga hasaplap hem-de geometriki formalary kämilleşdirmek we gurluşyň tehnologiýalygyny üpjün etmek üçin tapýarlar.

Taýýar çig malyň we detallaryň, kesiji we ölçeýji guralyň, şaplaryň, ýörite enjamlaryň tipli ölçegleriniň sanyny gysgaltmak üçin hem-de tehnologiýa prosesleriň tipleşdirilişini ýönekeýleşdirmek maksat bilen hasaplamalardan alynan ululyklary DS 6636-69 standart ululyklaryna laýyklykda gysgaldýarlar (düzgün boýunça uly tarapa). Çyzyk ölçegleriň (diametr, uzynlyk, beýiklik we ş.m) hatary DS 8032-56 standartyň bazasyndaky ileri tutulýan sanlaryň hataryndan gurnalan, ýöne olaryň ululyklary biraz gysgaldylan. Operasiýa aralyk ölçegleriň DS 6636-69 –a gabat bolmazlygy hem mümkin (meselem hyryň orta diametri).

Hakyky ölçeg-ýol berilýän ýalňyşlyk bilen ölçenilip kesgitlenen ölçeg (detal doly taýýar bolandan soňky alnan ölçeg) . Bu terminiň girizilmeginiň sebäbi-detallary absolyut takyklykda taýýarlamaklygyň we olary ýalňyşlyklar salmazdan ölçemekligiň mümkin bolmaýanlygyna bagly. Maşynlarda

işleýän detallaryň hakyky ölçegleri olaryň iýilmeleriniň maýyşgak, galyndy, gyzma deformasiýalarynyň netijesinde we başga sebäplere görä, statiki ýagdaýda ýa-da ýygnamadan soňky ölçeglerden tapawutly bolýar. Bu ýagdaýy mehanizmiň umumy takyklyk derňewinde hasaba almak gerek bolýar.



Surat 1.1 . Ötügiň we walyň boşlukly goýberiş meýdanlary (ötügiň gyşarmalary-položitel, walyň gyşarmalary otrisatel) .

Detallaryň çäklendirilýän (çäkli) ölçegleri- ölçege iki sany ýol berilýän ölçeg, bu iki ölçegiň aralygynda işe ýaramly detalyň hakyky ölçegi ýerleşmeli. Bu ölçegleriň ulusyna, **iň uly çäkli ölçeg**, kiçisine **iň kiçi çäkli ölçeg** diýilýär. Bu ölçegleri aşakdaky ýaly belleýäris. D_{mah} we D_{min} -ötük üçin, d_{mah} , d_{min} – wal üçin (1.1.a.surat). Hakyky ölçegi, ýol berilýän (çäkli) ölçegler bilen deňeşdirip ýaramlylygyna baha berilýär.

DS 25346-ölçegiň geçýän we geçmeýän çäkleri diýilýän düşünje kesgitlenen. Geçýän çäk-bu termin, iki çäkli ölçegiň, iň köp materiallysyna laýyk, ýagny wal üçin ýokarky cage we ötüň üçin aşakky çäge (çäkli kalibrler ulanylanda, geçiriji kalibr bilen barlananda, geçýän bolsa). Geçmeýän çäk-şol iki ölçegiň iň az materiallysyna laýyk, walyň aşakky çäğine we ötügiň ýokarky çäğine deň (çäkli kalibrler ulanylanda, geçmeýän kalibr bilen barlanylýar).

Çyzgylary ýönekeýleşdirmek üçin nominal ölçegden çäkli gyşarmalar bellenilen: ýokarky çäkli gyşarma ES, es-nominal ölçeg bilen iň uly ölçegiň arasyndaky algebraik tapawut; aşakky çäkli gyşarma EI , ei iň kiçi çäkli ölçeg bilen nominal ölçegiň arasyndaky algebraik tapawut. Ötük üçin $ES=D_{mah}-D$; $EI=D_{min}-D$; wal üçin $es=d_{mah}-D$; $ei=d_{min}-D$ (1.1.a-surata seret). Hakyky gyşarma diýilip hakyky we nominal ölçegleriň aralygyndaky algebraik tapawuda aýdylýar. Haçanda çäkli ýa-da hakyky ölçeg, nominal ölçegden uly bolsa položitel, eger-de görkezilen ölçegler nominal ölçegden kiçi bolsa otrisatel bahada bolýar.

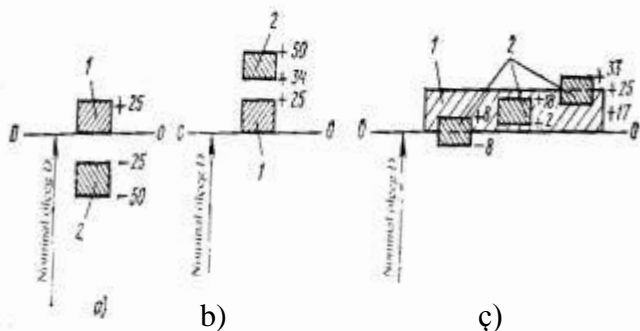
Maşyngurluşyk çyzgylarda nominal we çäkli çyzyk ölçegler we olaryň gyşarmalary millimetrde, ölçeg birlikler goýulmazdan, DS 2.307-68 boýunça goýulýar, meselem; $42^{+0.003}_{-0.003}$, $42^{-0.013}_{-0.024}$, $50^{-0.070}_{-0.109}$, $42^{+0.11}$, $42_{-0.025}$, burç

ölçeğerler we olaryň çäkli gyşarmalary- graduslarda, minutlarda we sekuntlarda , birlikleri goýup görkezýärler, meselem $0^{\circ}30'40''$. Çäkli gyşarmalary göýberişleriň tablisalarynda mikrometrlerde görkezilýär. Gyşarmalaryň obsolýut ululyklary deň bolan ýagdaýlarda, olary \pm belgi bilen nominal ölçegiň ýanynda 1 gezek görkezýärler, meselem : 60 ± 0.2 , $120 \pm 20^{\circ}$. Gyşarma nola deň bolsa ony çyzgyda görkezmeýärler, diňe bir gyşarmanyň ululygy görkezilýär-položitel ýokarkynyň ýerine, otirisatel aşakdaky çäkli gyşarmanyň ýerine görkezilýär, meselem: $200_{-0.2}$; $200^{+0.2}$.

Ol ýa-da başga parametrleriň iň uly we iň kiçi ýol berilýän ululyklaň aralygyndaky tapawuda **goýberiş T** (dopusk) diýilýär (latynça Tolerance).

Ölçeğiň goýberiş T-iň iň uly we iň kiçi ölçegleriň arasyndaky tapawut ýa-da ýokarky we aşakky gyşarmalaryň aralygyndaky algebraik tapawudyň absolýut ululygy. Goýberiş elmydama položitel sanda bolýar. Ol topardaky işe ýaramly detallaryň hakyky ölçegleriniň ýol berilýän ýaýlymyny kesgitleýär, ýagny taýýarlaýyşyň berlen takyklygyny. Göýberişin ulalmagy bilen, düzgün boýunça, zadyň hili erbetleşýär, taýýarlamaklygyň bahasy kiçelýär.

Göýberiş, ýönekeýleşdirmek üçin, ony grafiki usulda göýberişler meýdany görnüşde şekillendirmek mümkin (1.1 b surat) . Göýberilişin (ýol berilýäniň) meýdanyny- ýokarky we aşakky gyşarmalar bilen çäklendirilen meýdan . Göýberiliş meýdany- göýberilişin ululygy we onuň nominal ölçege görä ýerleşýän orny bilen kesgitlenýär.



**Surat 1.2 . 1-ötügiň we 2-walyň göýberiliş meýdanlary
(gyşarmalar $\varnothing 40$ mm üçin berilen).**

Göýberiş meýdan grafiki şekillendirilende , iki çyzygyň aralygyna salnan , bu çyzyklar, nol çyzyga görä ýokarky we aşaky gyşarmalary aňladýan çyzyklar.

Nol çyzyk - nominal ölçegi aňladýan çyzyk, göýberişler we oturtmalar grafiki şekillendirilende ölçegiň başlanýan ýeri. Eger-de nol çyzyk gorizontaly ýerleşýän ýagdaýynda, položitel gyşarmalar onuň üstünde, otrisatel gyşarmalar aşagynda ýerleşdirilýär.

Iki we ikiden köp hereketli we hereketsiz birleşdirilýän detallara – **galtaşýanlar** diýilýär. Detallaryň , birikme döredýän üstlerine- **galtaşýan üstler** diýilýär. Galan üstlere- **galtaşmaýanlar** (erkin) diýilýär. Şuňa laýyklykda galtaşýan we galtaşmaýan ölçegleri tapawutlandyrylar. Bir detalyň başga bir detala girmek bilen döredilýän birikmelerde, gurşalyan we gurşalýan elementler bar.

Wal- bu termin detallaryň daşky (gurşalýan) belliklerini aňlatmak üçin ulanylýär.

Ötük- bu termin detallaryň içki (gurşayan) belliklerini aňlatmak üçin ulanylýar. Ötük we wal terminler diňe bir töwerek kesikli silindr detallara degişli bolman, başga formadaky detallaryň elementlerine hem degişli, meselem: iki sany parallel tekizlikler bilen çäklendirilen forma (şponka we onuň oýy). Ýokarky gyşarmalary nola ($es=0$) deň bolan wallara- **esasy wal** diýilýär. Aşaky gyşarmasy nola deň bolan ötüklere- **esasy ötük** diýilýär. ($EI=0$). Gurşayan we gurşalyan üstleriň göýberiliş (ýol berilýän) ölçeglerini gysgaça, degişlilikde TD – ötügiň göýberiş we Td – walyň göýberiş diýip kabul edýäris.

Oturtma –detalyň birikme häsiýetleri, ol birikmede boşluklaryň ýa-da dartylmalaryň ululyklarynyň döremekleri bilen kesgitlenilýär. Oturtma-birikdirilýän detallaryň otnositel erkin süýşmesini ýa-da olaryň özara süýşmeleriniň garşylyk döredijiliklerini häsiýetlendirýär.

Ötügiň we walyň göýberiş meýdanlarynyň özara ýerleşişlerine baglylykda, oturtma: boşlukly, dartylmaly we geçişli hilde bolup biler (1.2.surat). Geçişli oturtma boşluk, edil şonuň ýaly hem dartylma almak mümkin. Dürli oturtmalaryň goýberiş meýdançalary 1.2. suratda berilen. **Boşluk S** –ötügiň we walyň ölçegleriniň tapawudy , eger-de ötügiň ölçegi walyň ölçeginden uly bolsa. Boşluk birikmedäki detallaryň otnositel hereketlerine mümkinçiligi üpjün edýär. Iň uly, iň kiçi we orta boşlugy formulalar boýunça kesgitleýärler.

$$S_{mah}=D_{mah}-d_{min}: \quad S_{min}-d_{mah}: \quad S_{or}=(S_{mah}+S_{min})/2$$

Dartylma N-walyň we ötügiň ýygnamadan öňki ölçegleriniň tapawudy. Datallar ýygналandan soň olaryň herketsizlenmesini üpjün edýär. Iň uly,iň kiçi we orta dartylmalary formulalar boýunça kesgitleýärler.

Boşlukly oturtma –oturtmanyň bu görnüşinde birikmede boşluk üpjün edilýär (1.2. a suratda ötügiň göýberiş meýdançasynyň üstünde ýerleşen). Ötügiň göýberiş meýdançasynyň aşak çägi walyň göýberiş meýdançasynyň ýokary çägi bilen gabatlaşýan oturtmalar hem boşlukly oturtmalaryň toparyna girýär, ýagny $S_{min}=0$.

Dartylmaly oturtma-birikmede dartylmany üpjün edýän oturtmalar (dartylmaly oturtmada ötügiň göýberiş meýdançasynyň üstünde ýerleşen, surat.1.2.b).

Geçiş oturtma-bu oturtmada boşlugyň alynmasy hem mümkin, edil şonyň ýaly dartylma hem alynyp biliner (ötügiň we walyň göýberiş meýdançalary bölekleyin ýa-da doly biri-biriniň üstüne düşýär, 1.2.ç suratda görkezilişi ýaly).

Oturtmanyň göýberiş-iň uly we iň kiçi ýol berilýän boşluklaryň aralygyndaky tapawut (boşlukly oturtmalarda boşlugyň göýberiş TS) ýa-da iň uly we iň kiçi dartylmalaryň aralygyndaky tapawut (dartylmaly oturtmalarda ýol berilýän dartylma TN):

$$TS=S_{mah}-S_{min}: \quad TN=N_{mah}-N_{min}.$$

Geçiş oturtmalarda oturtmanyň goýberiş-absolýut ululyk boýunça alnan, iň uly we iň kiçi boşluklaryň jemi. Oturtmalaryň ähli tipleri üçin oturtmanyň göýberiş ötügiň we walyň göýberişleriniň, sanlarynyň jemine deň, ýagny $TS(TN)=TD+Td$. Oturtmany bellemekligiň mysaly: 40H7/g6 (ýa-da 40H7-g6 ýa-da $40\frac{H7}{g6}$),

bu ýerde 40-nominal ölçeg mm, ötük we wal üçin umumy. Meselem: Boşlukly, dartylmaly we geçiş oturtmalaryň ölçegleriniň çäklerini, göýberişleri, boşluklary we dartylmalary kesgitlemeli. Gyşarmalaryň çäkleri DS 25346-82 boýunça 1.2

suratda görkezilenler alynýar we meselede getirilýän oturtmalaryň ählisi üçin ötügiň ölçegi üýtgemezden galýar.

Ötük: nominal ölçeg 40mm; $E_s=0$; $EI=+0.25\text{mkm}$;

$D_{\min}=40\text{mm}$; $D_{\max}=40.000+0.025=40.025\text{mm}$;

$T_D=40.025-40.000=0.025\text{mm}$.

Boşlukly oturtma üçin ($\emptyset 40H7/f7$):

Wal

Birikme

Nominal ölçeg 40;

Nominal ölçeg 40mm;

$ei=-50\text{mkm}$; $es=-25\text{mkm}$;

$S_{\max}=40.025-39.950=0.075\text{mkm}$;

$d_{\min}=40.000-0.050=39.950\text{mkm}$;

$S_{\min}=40.000-39.950=0.025\text{mkm}$;

$T_d=39.975-39.950=0.025\text{mm}$;

$TS=0.075-0.025=0.050\text{mm}$;

Dartylmaly oturtma üçin ($\emptyset 40H7/r6$):

Wal

Birikme

Nominal ölçeg 40;

Nominal ölçeg 40mm;

$ei=+2\text{mkm}$; $es=+50\text{mkm}$;

$N_{\max}=40.050-40.000=0.050\text{mkm}$;

$d_{\min}=40.000+0.034=40.034\text{mkm}$;

$N_{\min}=40.034-40.025=0.009\text{mkm}$;

$d_{\max}=40.000+0.050=40.050\text{mkm}$;

$T_d=40.050-40.034=0.016\text{mm}$;

$TN=0.050-0.009=0.041\text{mm}$;

Geçiş oturtma üçin ($\emptyset 40H7/k6$):

Wal

Birikme

Nominal ölçeg 40;

Nominal ölçeg 40mm;

$ei=+2\text{mkm}$; $es=+18\text{mkm}$;

$S_{\max}=40.025-40.002=0.023\text{mkm}$;

$d_{\min}=40.000+0.002=$

$N_{\max}=40.018-40.000=0.018\text{mkm}$;

$=40.002\text{mkm}$;

$d_{\max}=40.000+0.018=40.018\text{mkm}$;

$T_d=40.018-40.002=0.016\text{mm}$;

$TN=0.018+0.023=0.041\text{mm}$;

Tehnologiki enjamlaryň nätaklyklarynyň netijesinde, guralyň we ýörite guralyň iýilmesi we ýalňyşlygy, stanok-ýörite gural-gural-detallary (s.ý.c.c.d) ulgamda güýç we

temperatura täsirleriniň deformasiýalary, hem-de işçiniň ýalňyşlygy we başga sebäplere görä, detallaryň geometriki, mehaniki we başga görkezijileriniň hakyk ölçegleriniň hasaplanan (berlen) parametrlerden tapawutly bolmagy mümkin, ýagny ýalňyşlyklar bolup biler. Ýalňyşlyk Δ_x -bu hakyky ölçeg \times_h -bilen hasaplanylýan ölçegiň \times_{has}

Tapawut:

$$\Delta_x = \Delta_h = \times_{has}. \quad (1.1).$$

Δ_h -hakyky ölçeg; \times_{has} -hasaplanylýan ölçeg.

Geçirijilik çägi kesgitlemek üçin, **walyň iň uly** çäkli ölçegini we **ötügiň iň kiçi** geçirijilik çäginin hasaplaýarlar. Bu şertde işe ýaramly düzüw walyň diňe otnositel ýalňyşlyklary bolmagy mümkin, onuň ululygy absolýut göýberişden uly bolmaly däl, düzüw ötüklere-diňe položitel ýalňyşlyk bolup biler, we ol hem göýberişin absolýut ululygyndan uly bolmaly däl. Hasaplamalar üçin nazary-ähtimallyk usul ulanylýar, onuň üçin çäkli ölçegleriň ortalyk ölçegi, ýagny göýberiş meýdançasynyň ortasyna gabatlaşýan ölçegi ulanmaklyk ähmiýetli bolýar. Bu ýagdaýda ýol berilýän çäkli ýalňyşlyklar absolýut ululyk boýunça göýberişin ýarysyna deň.

Taýýarlamaklygyň takyklygy-diýilip detallaryň we zatlaryň hakyky ululyklarynyň, tehniki şertlerde we çyzgylarda görkezilenlere ýakynlaşýandygyny aňladýan düşünjä aýdylýar. Detailaryň, düwünleriň we zatlaryň normalaşdyrylan we hakyky takyklyklary tapawutlandyrmak gerek bolýar. Normalaşdyrylan takyklyk –geometriki we beýleki görkezijileriniň hasaplanylýan ululyklarynyň ýol berilýän gyşarmalara laýyklygy. Hakyky takyklyk-ölçemeklik bilen hakyky gyşarmalaryň, ýol berilýän ýalňyşlyklara laýyklygy.

Berlen takyklygy gazanmaklyk-detallar taýýarlanylanda we mehanizmler ýygналanda, olaryň geometriki, elektriki we başga görkezijileriniň ýalňyşlyklyry berlen çägiň işinde bolmaklygy bilen.

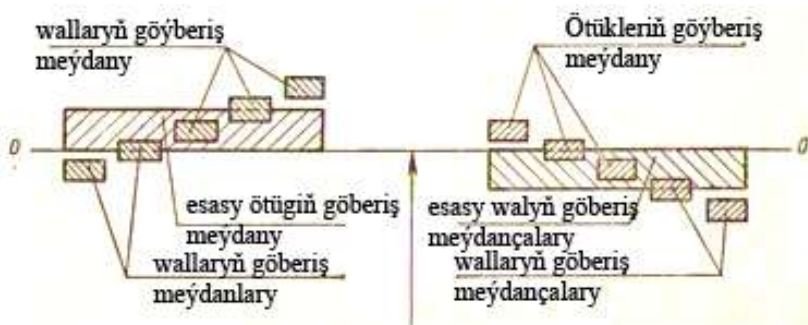
1.3. Maşyn detallarynyň we zatlaryň tipli birikmeleri üçin oturtmalaryň we goýberişniň ulgamynyň ýeke täk prinspleri.

DS 25346-82, DS 25347-82, DS 25348-82 iaýyklykda ISO we O we CÝTU ulgamlarda 1 mm-den kiçi we 500 mm-e çenli, 500 mm-den 3150 mm-e çenli, O we CÝTU –da 3150 mm-den 10000 mm-e çenli ölçegler üçin goýberişler we oturtmalar standartlara salnan we sorag-jogap edebiýatlarda görkezilen. O we CÝTU –da 1 mm-e çenli ölçegler üçin aýratyn görkezilen.

Goýberişler we oturtmalar ulgamy diýilip, tejribe, nazary we eksperimental derňewler esasynda gurnalan we standart görnüşinde ýazga geçirilen, goýberişleriň we oturtmalaryň yzygider laýyklaşdyrylan hataryna aýdylýar. Ulgam gerek bolýan iň kiçi, ýöne maşyn detallarynyň tipli birikmeleriniň işe ýaramly bolan wariantlaryny saýlamaklygy gazanmak üçin niýetlenen. Bu ulgam gurallary we kalibrleri standartlaşdyrmaga mümkinçilik berýär, konstruirlemekligi we öndürilişi ýenilleşdirýär, zatlaryň we olaryň bölekleriniň oruntutyjylygyny gazanmaklyga mümkinçilik berýär, hem-de hiliň ýokarlanmaklygyny şertlendirýär.

Häzirki wagtda dünýäniň köp döwletlerinde ISO-nyň goýberişler we oturtmalar ulgamyny ulanýarlar. ISO ulgamy metal işläp bejeriş önümçiliginde halkara tehniki aragatnaşyklary ýenilleşdirmek maksat bilen, milletleriň

goýberişler we oturtmalar ulgamyny umumylaşdyrmak (unifisirlemek) üçin döredilen. ISO-nyň halkara ündewleriniň, milletleriň standartlaryna goşulmaklygy, birtipli detallaryň, düzüm bölekleriň we zatlaryň dürli ýurtlarda öndürilendigine seretmezden, oruntutyjylygy üpjün etmeklik şertlerini döredýär. ISO-nyň we O CÝTU –nyň maşynlaryň tipli detallary üçin, goýberişler we oturtmalar ulgamy birmeňzeş prinsipler boýunça gurnalan. Oturtmalar ötük ulgamynda (ö.u) we wal ulgamynda (w.u.) göz önünde tutulan.(1.3.surat).



1.3.Surat. Ötük we wal ulgamlarda oturtmalar üçin goýberiş meýdançalaryň ýerleşişleriniň mysaly.

Ötük ulgamyndaky oturtmalar-oturtmada, dürli boşluklar we dartylmalar esasy ötük bilen dürli wallaryň birikmesi esasynda alynýar (1.3.a surat) we ol H harpy bilen bellenilýär.

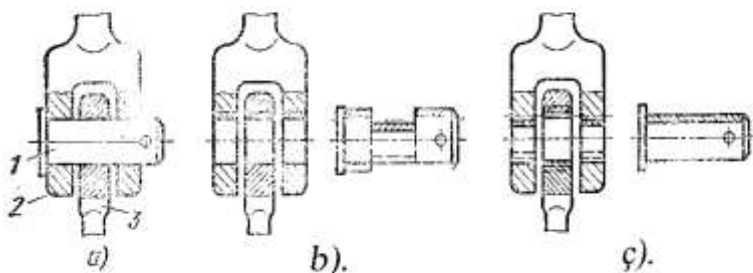
Wal ulgamynyň oturtmalarynda-oturtmanyň dürli boşluklar we dartylmalar esasy wala dürli ötüklere birikdirme bilen alynýar (1.3,b surat) we ony h harpy bilen belgilenýär.

Ötük ulgamynyň ähli oturtmalary üçin ötügiň aşakky gyşarmasy $EI=0$, ýagny esasy ötügiň goýberiş meýdançasynyň aşkky gyşarmasy, elmydam nol çyzykda bolýar. Wal ulgamynyň ähli oturtmalary üçin esasy walyň ýokary gyşarmasy $es=0$, ýagny ýokary çägi elmydam nol çyzygyna gabat (deň) bolýar. Esasy ötügiň goýberiş meýdançasyny ýokarda, esasy walyň goýberiş meýdançasyny-nol çyzygynyň aşagynda ölçäp goýýarlar. Oturtmalaryň bu ulgamyna birtaraplaýyn çäkli diýip atlandyryýarlar. Adybir oturtmalaryň häsiýeti (ýagny çäkli boşluklar we dartylmalar) ötük ulgamynda hem wal ulgamynda hem takmyndan birmeňzeş. Ol ýa-da beýleki oturtmalar üçin ötük ýa-da wal ulgamy saýlamaklyk konstruktiv, tehnologiýa we ykdysady düşüňjeler boýunça kesgitlenilýär.

Takyk ötükler gymmat bahaly gurallar bilen işlenip bejerilýär (zenker, razwýortka, protýažka we ş.m.). Bularyň her birisini, kesgitlenen goýberiş meýdançasyny bilen ötügiň deň bir ölçegini işläp bejermek üçin ulanylýar. Wallary olaryň ölçeglerine bagly bolmazdan, olary şol bir gurallar (rezes we ýylmadyjy töwerek) bilen işläp bejerýärler. Ötük ulgamda ötükleri işläp bejermek üçin gerek bolýan kesiji gurallaryň nomenklaturasy kiçi, sebäbi dürli hili çäkli ölçegleriň sany az. Şonuň üçin hem ötük ulgam giňişleýin ulanylýar. Nomenklaturanyň kiçelmesi taýýarlanýan gurallyň partýasyny ulaltmaga, ýöriteleşdirilen iş öndürijileri uly enjamlary we şonuň bilen bilelikde çykarylýan gurallaryň sanyny köpeldip, olaryň bahalaryny arzanlandyrmaga mümkinçilikler döredýär.

Ýöne kä halatlarda gurluşyň talaplary düşüňje boýunça wal ulgamy hem ulanmaklyk gerek bolýar. Meselem, haçanda birmeňzeş nominal ölçegdäki birnäçe ötügi, bir walda dürli hili

oturtmalar bar ýagdaýda, olary gezekleşdirip oturtmaklyk gerek bolanda (1.4 surat)



1.4 Surat. Wilkanyň týaga bilen şarnir birikmesi.

1.4,a suratda görkezilen birikmede, hereketli oturtma ulanylan, birikme 1 walikden 3 týaga bilen we hereketsiz wilkadan 2 durýar, bu oturtmada 1.4, b suratda görkezilen ötük ulgamy ulanman, 1.4,ç suratda görkezilen wal ulgamy oturtmaklyk amatly bolýar. Haçanda týaga, oklar,walikler ýaly tipli detallar, ýagny daşky üstlerini mehaniki işläp bejermeklik talap edilýän ýagdaýlarda (takyk süýndirilip taýýarlanylýan) wal ulgamy ulanmaklyk amatly bolýar. Oturtma ulgam saýlananda standart detallary we düzüm bölekleriň hem goýberişlerini hasaba almak gerek bolýar. Meselem; waly tigirlenýän podşipnigiň içki halkasy bilen birikdirmek üçin, elmydam ony (waly) ötük ulgamda taýýarlamak gerek bolýar, podşipnigi oturtmak üçin ulanulýan korpussyň oýuny-wal ulgamda oturtmak ähmiýetli bolýar.

Goýberişler ulgamyny üçin goýberişiniň birligi i(I) girizilen, ol tehnologi, konstruktiv we metrologiki faktorlaryň täsirlerini görkezmek bilen, goýberişiniň normal

ölçege baglydygyny aňladýar we takyklygyň ölçeği bolup durýar. Metaldan ýasalan slindir detallary işläp bejermekligiň takyklygyny derňewler esasynda ISO we O. CÝTU ulgamlar üçin goýberişni aşakdaky birlikleri goýulan.

500 mm-e çenli ölçegler üçin

$$i = 0.45\sqrt[3]{D} + 0,01D; \quad (1.2)$$

Uly ölçegler 500 mm-den 1000 mm çenli

$$I=0.004D+2.1; \quad (1.3)$$

Bu ýerde D-her interwalyň gyraky (çetki) ölçegleriniň orta geometriki uzynlygy,mm; i-goýberişniň birligi, mkm;

1.2. deňlemäniň ikinji agzasy, ölçeğiň ýalňyşlygy hasaba alýar. Islendik kwalitet üçin goýberiş.

$$T=ai \quad (1.4)$$

Bu ýerde a-goýberiş birligiň sany, ol kwalitete bagly we nominal ölçegede bagly bolmadyk.

Dürli niýetlenişler üçin, islendik zadyň detallaryny dürli takyklykda taýýarlaýarlar. Talap edilýän takyklyk derejelerini normalaşdyrmak üçin **kwalitetler** goýulan (hyrly birikmeleriniň takyklyk derejeleri,dişli geçirijiniň we başgalar) we şu kwalitetlerde görkezilen, ululyklar boýunça detallar we zatlar taýýarlanylýar.

Kwalitet diýmek (fransuz sözi qualite-hil), berlen aralykdaky (diapozondaky) ähli nominal ölçegleriň, hemişelik otnositel takyklyklaryny (a kofisiýent bilen kesgittenilýär) takyklygyň otnositel hemişeligini häsiýetlendirýän goýberişleriň tertipleşdirilen yzygiderligine aýdylýar. Bir kwalitetiň aralygyndaky takyklyk diňe nominal ölçege bagly. Ö.C.ÝTU-da 19 kwalitet goýulan: 01, 0, 1, 2, ..., 17 (olaryň iň takyklary 01 we0, bu kwalitetler 1 kwalitetden soň salnan). Kwalitet taýýarlamaklygyň goýberişini kesgitleýär, şoňa göräde işiň

laýyk usllaryny we işläp bejermek üçin serişdeleri we maşyn detallarynyň barlagyny belleýär. (1.2)-(1.4) formulalar 5-17 kwalitetler üçin goýberişleri kesgitlemek üçin niýetlenen. Bu kwalitetler üçin goýberişniň san birligi a degişlilikde aşakdaky sanlara deň:

7, 10, 16, 25, 40, 64, 100, 160, 250, 400, 640, 1000, we 1600. Ululyk a , 6 we ondan uly kwalitatler üçin $\varphi = 1.6$ maýdalawjy bilen geometriki ptogresiýany döredýär. Bu diýildigi, ýagny, bir kwalitetden indiki, has gödek , kwalitete geçilende goýberiş 60% ýokarlanýar. Her baş kwalitetden goýberiş 10 gezek ulalýar. Kwalitetleri 5-den takyk goýberişleri IT (gysgalyan ISO Tolerance-ISO goýberiş) formulalar boýunça kesgitleýärler:

$$IT01 = 0.3 + 0.008D; IT0 = 0.5 + 0.012D; IT1 = 0.8 + 0.020D;$$

$$IT3 = \sqrt{IT1 \cdot IT5};$$

$$IT2 = \sqrt{IT1 \cdot IT3}; IT4 = \sqrt{IT3 \cdot IT5}, \text{ mkm; } D\text{-mm.}$$

bu ýerde goýberiş 1 mm-den kiçi ölçegler üçin 14-17 kwalitetler boýunça goýberişler belenilmeýär.

Her bir kwalitet üçin (1.4) formula boýunça goýberişleriň hatary gurnalan, olaryň her biriniň tapawutly ölçegleri birmeňzeş otnositel takyklykda bolýar, bu takyklyklar a ululyga laýyk kesgitlenilýär.

Ölçeg diapozonlaryň her-biri üçin goýberişleriň hatarlaryny gurnamak üçin, bular öz gezeginde, birnäçe interwallara (aralyklara) bölünen. 1-den 500 mm çenli nominal ölçegler üçin 13 interwal kawul edilen: 3-e çenli, 3-den 6-a çenli, 6-dan 10-a çenli, ... , 400-den uly 500 mm çenli. Uly boşluklary we dartylmalary döredýän oturtmalaryň meýdanlary üçin goşmaça aralyk interwallar girizilen, bu boşluklaryň we dartylmalaryň üýtgemelerini kiçeldýär we oturtmalary has

kesgitlenen edýär. Bir interwala birikdirilen ähli ölçegler üçin, meselem 6-dan uly 10 mm çenli ölçegler üçin goýberişleriň ululyklary birmeňzeş kabul edilen, sebäbi her nominal ölçeg üçin goýberiş bellemek ähmiýetli bolmaýar-bu ýagdaýda goýberişleriň tablisasy çenden aşa uly bolýar, aralyk goýberişleriň ölçegleri biri-birinden uly tapawutly bolmaýar.

(1.2) we (1.3) formulalara ISO-nyň goýberişleriniň we oturtmalaryny kesgitlemek üçin her interwalyň gyraky ölçegleriniň orta geometriki ölçeglerini goýýarlar:

$$D = \sqrt{D_{min} \cdot D_{mah}} \quad (1.5)$$

3 mm çenli interwal üçin $D = \sqrt{3}$ kabul ediler. Interwallar boýunça diametrler şeýle paýlanan, ýagny her interwalda gyraky ululyklar boýunça hasaplanylýan goýberişler, şol interwalyň orta diametrleriniň ululyklary boýunça hasaplanylýan goýberişlerden 5-8 %-den uly bolmaz ýaly edip.

Standart goýberişleriň we gyşarmalaryň goýulan ölçegleri normal temperaturada kesgitlenen, normal temperatura dünýäniň ähli ýurtlarynda $+20^{\circ}\text{C}$ deň kabul edilen, DS-9249-59. Bu temperatura maşyn gurluşyk we pribor gurluşyk zawotlaryň iş otaglarynyň temperaturalaryna ýakyn kabul edilen. Ähli çyzyk we burç ölçeglerini we ölçeýji priborlaryň ölçeglerini belgilemek (gradurowka) we attestasiadan geçiriş işleri normal temperaturada amala aşyrmalary we olar DS 8.050-73 boýunça ýol berilýän çäklerden çykmary däl. Ölçenilýän detalyň we ölçeg priboryň temperaturalary ölçenilýän pursatda birmeňzeş bolmaly, bu detaly we pribory birmeňzeş şertlerde saklamak bilen gazanylýar, meselem (çoýun plitanyň üstünde). Ölçeýşiň ýalňyşlygy ýerli gyzmaklyk netijesinde hem bolup biler. Meselem wallary barlamak üçin ulanylýan skobanyň ölçegi, barlagçynyň eliniň

temperaturasynndan 15 minudyň dowamynda 175mm bolan walyň barlagynda 8 mkm üýtgeýär. Temperatura ýalňyşlygy Δl takmyndan formula boýunça kesgitleýärler.

$$\Delta l = l(\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2), \quad (1.6)$$

Bu ýerde e -ölçenilýän ölçeg, mm; α_1 we α_2 -temperaturanyň koefisiýentleri, detallaryň we ölçeg serişdeleriň materiallaryň temperatura täsirinden çyzyk giňelmesi, $^{\circ}\text{C}^{-1}$; $\Delta t_1 = t_1 - 20^{\circ}\text{C}$ detalyň temperaturasy bilen normal temperaturanyň tapawudy; $\Delta t_2 = t_2 - 20^{\circ}\text{C}$ - ölçeg guralyň temperaturasy bilen normal temperaturanyň tapawudy.
Eger-de sehdäki howanyň, detalyň we ölçeg guralyň temperaturalary deňleşende we 20°C deň bolanda ölçeyişde ýalňyşlyk döremeýär, sebäbi: $\Delta t_1 = \Delta t_2 = 0$ $\Delta l = 0$

1.4 Funksional oruntutujylyk.

Geçirilen derňewleriň we önümçilik netijelerinden görnüşi ýaly, geometriki, mehaniki, elektrik we başga funksional görkezijileriniň berlen takyklykda taýýarlanmaklygy ähli bir tipli detallaryň oruntutujylyklaryny üpçin edýär. Maşynlaryň optimal ulanylyş şertlerini üpçin etmekleri olaryň esasy oruntutujylyk prinsipi bolup durýar. Maşynlaryň iş ukyplary optimal we endigan (berlen çäklerde), ulanylyş wagt boýunça üpçin edilýän oruntutujylyga – funksional oruntutujylyk diýilýär. Maşynlaryň we başga zatlaryň geometriki, mehaniki, elektrik görkezijileri funksional

bolup durýar. Meselem, silindr bilen porşeniň aralygyndaky boşlukdan (funksional parametr) dwigateliň kuwwatyna täsir ýetýär (ulanyşyň görkezijisi). Porşenli kompressorlarda-massa we göwrüm öndürijilik.

Funksional oruntutujylygyň uly ähmiýetliligiini gazanmak üçin maşynlar we başga zatlar konstruirlenende, öndürilendewe ulanylanda **funksional oruntutujylygyň prinsipleri** diýilýän düşüňjaniň ylmy tehniki kompleksniň aşadaky başlangyç düzgünlerini hasaba almaly.

Maşynlar konstruirlenende, ulanylmaly başlangyç düşüňjeler.

1. Maşynlaryň we başga zatlaryň ulanylyş görkezijileri, olaryň iş prosesiniň oňalylygy we onuň derejesi bilen ; formulalary, ölçegleri we detallaryň başga geometriki görkezijiler bilen ulanylýan materiallaryň mehaniki, fiziki we himiki häsiýetleriniň derejeleri we başga faktorlar bilen kesgitlenilýär. Parametrleriň gaçalgasyz ýalňyşlyklary we materiallaryň häsiýetleriniň üýtgemeleri iş prosesiniň we maşynlaryň ulanylyş görkezijilerine täsir edýär, şoňa göräde jogapkärli detallaryň we düzümleriň bölekleriň ölçegleri, formalary we başga geometriki parametrleriň oruntutujylygyny üpçin etmek bilen çäklenmän materiallaryň mehaniki häsiýetleriniň görkezijilerine (aýratyn, detallaryň üstki gatlaklarynyň), hem-de elektrik, gidrawliki, optiki, himiki we başga funksional parametrlerde (maşynyň täsir prinsiplerine) hem funksional oruntutujylyk üpçin edilmeli.

2. Ulanylýan çig malyň birmeňzeşligini üpçin edilmekliginiň ähmiýeti örän uly, materiallaryň, zagotowkalaryň we ýarym fabrikatlaryň himiki düzümleri we

gurluşlary, deň derejelikleri we mehaniki, fiziki we himiki häsiýetleriň oňalylyklary, hem-de takyklyk we formalaryň we ölçegleriň hem oruntutujylykda ähmiýetleri örän uly.

3. Funksional oruntutujylyk zatlaryň taslamasynda üpçin edilýär. Munuň üçin ilkinji nobatda olaryň ulanyş görkezijileriniň nominal ululyklaryny anyklamak gerek we olaryň niýetlenişlerine, ygtybarlygyň talaplaryna, ulanyşa ýol berilýän howpsuzlygyň gyşarmalaryna seredip kesgitlenilýär, bu görkezijiler goýlan iş möhletiň soňuna çenli saklanyp bilmeli. Täze zatlaryň we olaryň ulanyşlarynyň ahyryndaky görkezijileriň tapawudyna **goýberiş** diýilýär.

Maşynlaryň esasy düzüm böleklerini takykklamaklyk ähmiýetli, birinji nobatda ulanyşyň görkezijileri olara bagly; detallaryň we düzüm bölekleriň sanyny düzmeli, sebäbi olar zadyň bütün ömür uzynlygyny kesgitleýärler. Soňundan berlen kategoriýalardaky detallaryň we düzüm bölekleriň konstruktiv formalaryny, materiallaryny saýlaýarlar we takyklygy hem-de maksimal gulluk möhleti we başga häsiýetnamalary üpçin etmek üçin üsleriň takyklyklaryny belleýarlar.

4. Taslama döwründe funksional parametrleri ýüze çykarmak gerek , maşyn ulanyşyň görkezijileriniň gyşarmalarynyň ululyklary olara bagly bolýar.

Funksional parametrleriň takyklyklary hasaplanylanda zatlaryň iş ukyplylygynyň kepilligi döredilmeli, bu kepillik, olaryň ulanyşyň ahyryna çenli ulanyşyň görkezijilerini berlen çägiň içinde saklanylmagyny üpçin edýär. Ulanyş görkezijileriň funksional parametrler bilen baglamak we detallaryň we düzüm bölekleri bu parametrleriň takyklary boýunça taýýarlamak, - funksional oruntutujylygyň esasy şertleriniň üpçin edilişiniň biri bolup durýar.

5. Zatlär taslananda umumy tehniki normalary , umumylaşdyrylan we standartlaşdyrylan detallary we ýygnanan düzümleri giňişleýin ulanmaklyk gerek bolýar hemde ileri tutulýan prinsiplerden we agregatlaşdyrmak düşüňjelerden ugur alyp hasaplamalary geçirmeli, sebäbi häzirki zaman şertlerde saklamazdan ýokary takyklygyny we öndürişini tygşytlylygyny gazanmak mümkin däl.

6. Jogapkärli detallaryň oruntutujylygyny üpçin etmek üçin bütür- südürlik, forma we ýerleşiş parametrleri , detallaryň minimal iýilişini , ulanyşyň hilini optimal üpçin eder ýaly kabul etmeli.

7. Taslamada tehnologiä talaplary hasaba almak gerek, detallary saýlamak we takyklyk parametrleriň barlamak mümkinçiliklerini , ölçeyişde goşmaça ýalňyşlyklaryň döremesini , ýönekeý we ygtybarly umumylaşdyrylan ýörite ölçeg serişdeleriniň ulanylyp bolmaklyklaryny göz önünde tutumaly. Işçi çyzygyda takyklyk talaplary görkezilýär, ol başlangyçgörkeziji (direktiw) bolup durýar, çyzygy boýunça taslanýlar we tehnologik prosesler barlanýlar, taýýar önümiň we düzüjileriň detallarynyň takyklyklary barlanýlar.

Zat öndürmekde ulanylýan başlangyç prosesler.

1.Oruntutujylygy berjaý etmek üçin detallar taýýarlanylanda we olar düzüme ýygnaýynanda funksional parametrleriň normalaşdyrylan takyklygyny berk berjaý etmek gerek.

2. Maşynlaryň iş başjaraňlyklarynyň uly ätiýaçlygyny döretmek üçin aşakdaky şerti kanagatlandyrmak ähmiýetli bolýar:

$$T_F > T_r$$

Bu ýerde T_F - ulanyş talaplara görä goýulan, parametriň goýberiji;

T_r - tehnologiki prisesiň kabul edilişini üpjünleşdirýän tehnologiki goýberiş.

3. Oruntutujylygy döretmek we zatlaryň ýokary hilini gazanmak üçin stanoklaryň , gurallaryň we tehnologiki enjamlaryň takyklyklary hem-de olary talaba laýyk saklamak üçin barlamaklygyň ähmiýeti örän uly. Enjamlaryň we gurallaryň takyklyklary, taýýarlanýan detallaryň takyklyklaryndan birnäçe uly bolmaly , ýagny ähtimal takyklykda bolmaly.

4. Jogapkär detallar üçin üstleriň optimal hilini döretmek gerek bolýar.

5. Maşynlaryň ýokary takyklyklaryny we oruntutujylygyny üpçin etmek üçin tehnologiki we ölçeyiş bahalar konstruktiwlige laýyk bolmaly , ýagny bazalaryň ýeke-täkligi saklanylmaly. Ondan başga-da ölçeyişiň shemasy mehanizmdäki detalyň hereketiniň shemasyna laýyk bolmaly.

Zatlary ulanmakda ulanylýan başlangyç düzginler

Maşynlaryň uzak wagtlaýyn we tygşytly işini şertlendirýän oruntutujylygyň prinsiplerini amala aşyrmaklygyň ähmiýetli düzüm bölegi bolup gerek bolýan ätiýaçlyk komplektleriň (detallaryň we ýygnaýan bölekleriň) kesgitlenilmesi bolup durýar. Ätiýaçlyk komplektler ulanyşda iýilen we döwülen detallaryň gysga wagtda çalyşyp bolmaklygy we olaryň uzak wagtlaýyn talap edilýän iş başaraňlyklaryny saklamaklyklaryny üpçin etmeli. Ulanýş prosesde maşynlaryň işini dowamly göz astynda saklamaly , gowşak detallara aýratyn üns bermeli.

Iýilen maşyn böleklerini ýöriteleşdirilen abatlaýyş kärhanalarda we merkezlerde abatlamak amatly bolýar.

Şeýlekde, maşyn detallarynyň we zatlaryň funksional oruntutujylyk prinsiplerini amala aşyrmak üçin konstruktorlyk , tehnologi , metrologiki we ulanyş dokumentleriň ulgamy gerek bolýar.

1.5 Goýberişleri we oturmalary saýlamak prinsipleri.

Häzirki wagtda goýberişleri we oturmalary saýlamaklyk üç usul boýunça olnyp barylýar :

1.Birtiplitlik usul (analoglar usuly) Bu usulda konstruktor, öňden konstruirlenen we ulanylýan maşynlarda ulanylan, taşlanylan detal bilen birmeňzeş detaly gözläp tapýar we şolara meňzeş goýberişleri we oturmalary belleýär.

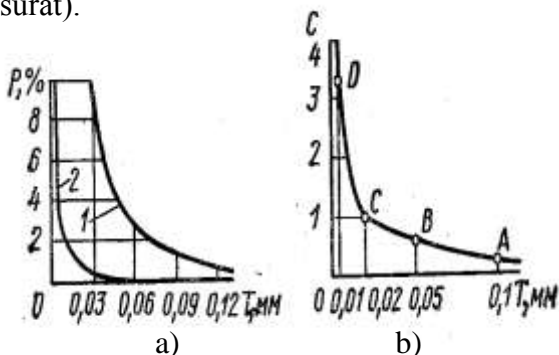
2. Meňzeşlik usuly- birtiplitlik usulyň dowamy bolup durýar. Ol maşyn detallaryny konstruktiv we ulanylyşyň görnüşleri klassifisirlenende we oturtmalaryň sorag jogap edebiýatlarynyň çykarylmagy bilen ýüze çykýar. Bu usul boýunça goýberişleri we oturtmalary saýlamak üçin taslanylýan ýygym birligiň gurluşyny we ulanylyş şertini sorag –jaogap edebiýatlardan gerek bolan maglumatlary tapyp şolary ulanýarlar. Bu usullaryň umumy ýetmezçiligi , birtiplitligini we meňzeşligini kesgitlemek we ýalňyş goýberişleriň we oturtmalaryň ulanylmak mümkinçiligi.

3. Hasaplanylýan usul. Goýberişleri we oturtmalary saýlamak üçin in oňat esaslandyrylan usul bolup durýar. Maşyn

taslamalarda goýberişni we oturtmalaryň kwalitetlerini (takyklyk derejelerini) saýlap alanda, ýygnama, birliklere we zatlara goýulýan ulanyş-konstruktiv talaplary doly kanagatlandyryjak bolup ymtylýar.

Maşynlaryň ygtybarlygyny we takyklyklaryny ýokarlandyrmak üçin detallaryň ölçeglerini maksimal derejede hasaplanylýanlara ýakynlaşdyrmak gerek.

Goýberiş kiçeldigiçe bozuklyk döremekligiň ähtimallygy artýar. (1.6, surat).



Surat.1.6. Bozuklygyň ýüze çykmak ähtimallygyny (a) özüne düşýän otnositel bahanyň (b) sowuk süýdürmeden (A), tokar stanokda gyşarmadan (B), gyrma-ýylmatmadan (B) bagnalyşyklygy.

Surat.1.6. Bozuklygyň a) we detalyň özüne düşýän bahasynyň (b) sowuk süýndirilendeki goýberişine (A), tokar stanokda gyrylandaky (B) gyrylandaky we ýylmanandaky (C), ýylmadyp we sürtüp bejerilendäki goýberişlere baglylygy.

Aýratyn hem boşlugyň kiçi goýberişlerinde bozuklyk ýüze çykýar (başga deň şertlerde). Bu ýagdaýda (1.eгри çyzyk) bozuklygyň örän uly bolmaklygy mümkin, onda detalyň berlen usulda taýýarlanmagy ykdysady tygşytlý bolmaýar we taýýarlamaklygyň uly takyklygyny üpjün edýän (2.eгри çyzyk),

ýöne detalyň özüne düşýän bahasy uly tehnologiýany ulanmaklygyny talap edýär. Detal taýýarlamakdaky özüne düşýän bahasy C bu ýagdaýlarda goýberişniň kiçelişi boýunça giperbola boýunça ösýär (1.6,b surat). Şeýlelikde goýberişleriň kiçi ululyklary bilen detallaryň özüne düşýän bahalarynyň ýokarlanmaklygy bilen bagly, ýöne birikmeleriň ýokary takyklygy üpjün edilýär, uly toparda olaryň hemişelik häsiýetleri we zadyň ulanylyş görkezijileri ýokary bolýar. Detallary giňiş ýaýraýan goýberişler bilen taýýarlamak ýeňil, olar takyk enjamlaryň ulanyşyny we inçe işläp bejermekligi talap edmeýär, ýöne olaryň takyklyklary pes bolýar, we şonuň üçin hem olaryň iş ömürleri gysga bolýar.

Şonuň üçin konstruktorlaryň, tehnoglaryň we metroglaryň önlerinde durýan mesele-tehniki-ykdysady hasaplamalaryň esasynda, tehnologiiki mümkinçilikler bilen ulanyş talaplaryň aralygynda elmydam durýan gapmagarşylyk meseleleri rasional çözmek, şoňa görä-de birinji nobatda ulanyş talaplary ýerine ýetirmekden durýar. Şonuň bilelikde gerek bolýan çäkli gyşarmalary we oturtmalary, ýeterli derejede takyklyklary we ygtybarlyklary bolmadyk ölçeýiş serişdeler bilen ölçeg we barlag işlerine ýol berilmesizdir.

Maşynlaryň we başga zatlaryň kepillendirilýän ätiýaçlygy.

Maşynlar konstruirlenende pytramaklygyň önüni almak üçin ähtimallyk koefisiýent salynýar, ondada seriýada çykarylýan maşynlaryň we beýleki zatlaryň birnäçesi bozulyp hatardan çykýar. Maşynlaryň hatardan çykmaklyklarynyň esasy sebäpleri: materiallaryň mehaniki häsiýetleriniň birmeňzeş dälligi, artyk ýükleniş, hasaplanylýan ýüklenişniň ýeterli derejede hasaplanylmaýandygy we başgalar. Bu pytramanyň netijesinde bolman, maşynlaryň işçi organlarynyň

takyklyklarynyň peselmesi bilen ýüze çykyan iş ukyplylygyň ýitgisi bilen bolup geçýär. Mehaniki kinematiki baglanyşykda bolan zatlaryň takykyklyk ýitgileri detallaryň iýlişleri bilen bagly. Detailaryň, birikmeleriniň we kinematiki baglanyşyklaryň takykyklyklarynyň ýitmesi bilen maşynlaryň ulanyş görkezijileri birden erbetleşýär, bu olary ulanyşdan aýyrmaklygyň sebäbi bolup durýar.

Häzirki zaman firmalarda we maşyn gurluşyk zawotlarda berlen goýberişiniň diňe bir bölegini ulanmaklyga rugsat edilýär, goýberişiniň galan bölegi gerek bolýan ähtimallyk takykyklygy düzýär.

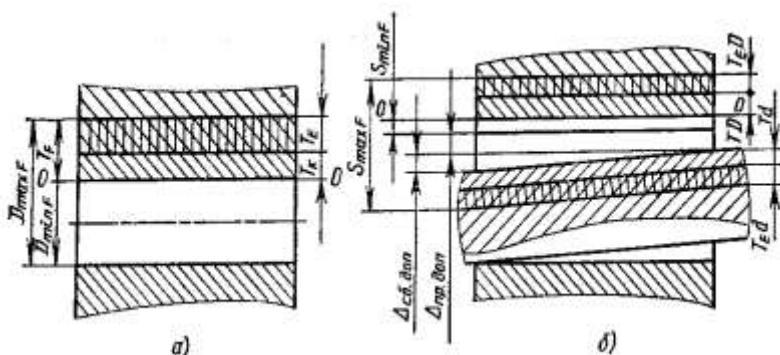
Stanok gurusy zawodlar täze stanoklary tabşyrmaklygyň normalaryna laýyk gelýärler. Bularyň gyşarmalary takykyklygyň, standartyň normalary bilen deňeşdirilende 40-50% kiçrldip goýýarlar.

Maşynlar, priborlar we başga zatlar , olaryň berlen ömürleriniň soňuna çenli (düýpli abatlaýyşa çenli) ulanyş görkezijileri berlen çägiň içinde saklamaklyklary üçin, jogapkärli birikmeleriniň , ulanyş görkezijileriniň funksional parametrleriniň kepillendirilen ähtimal takykyklyklaryny üpçin etmek üçin goýberişleri we oturtmalary hasaplamaklyk usuly gerek bolýar. Funksional ölçegleri we boşlukly oturtmalary hasaplamaklyk üçin ähtimal takykyklygy hasaplamak üçin ulanylýan umumy usuldan peýdalanýarlar.

Değişmeýän üstleriniň (meselem pnemmo we gidrosistemalaryň saplolar, karburatorlaryň žiklýorlary, barlag wtulkalary we ş.m.) şonuň ýaly hem jogapkärli birikmeleriniň maksimal goýberişlerini belleýärler. Bu goýberişleri we olaryň meýdançalarynyň ýerleşişlerini zatlaryň ulanylyş görkezijilerine ýol berilýän gyşarmalardan alyp belleýärler we

Değişmeýän üstleriň (1.7 a surat) funksional goýberşi diýilip, bu ölçegiň iň uly we iň kiçi ululyklarynyň aralygyndaky tapawuda aýdylýar. Bu ölçeg zadyň ulanyş görkezijileriniň ýol berilýän üýtgemesinden ugur alyp kesgitlenilýär.

$$T_F = D_{mah\,F} - D_{\min\,F} \quad (1.9)$$



Surat 1.7. Funksional goýberişleriň meýdanlarynyň ýerleşiş shemalary . a) degişmeýän üstleriň ölçegleri; b) boşlukly oturtma üçin.

Boşlukly oturtmanyň T_{FS} funksional goýberişiniň uly we iň kiçi ýol berilýän boşluklaryň arasyndaky tapawudyna deň, ol maşynyň ýa-da onuň bölekleriniň ulanyş görkezijileriniň ýol berilýän üýtgetmesinden gelip çykýar:

$$T_{ES} = S_{mah\,F} - S_{\min F} \quad (1.10)$$

T_F we T_{FS} funksional goýberişler iň ululylary bolmaly , ýöne şeýle uly bolmaly, onda zat ulanyşyň ýol berilýän görkezijileri bilen ýene işläp biler ýaly.

T_F we T_{FS} goýberişleri iki bölege bölmek gerek bolýar. Goýberişleriň birinji bölegi, zatlaryň uzak wagtlaýyn ulanyş prosesinde , ulanyşyň talap edilýän görkezijilerini saklamak üçin gerek bolýan takyklygyň ähtimallygy üçin niýetlenen (meselem, iýilişe ähtimallyk). Bu bölegi ulanyşyň goýberişini diýip atlandyrýarlar we T_E we T_{ES} belleýärler. Boşlugyň ulanylyş goýberişini T_{ES} öz gezeginde , ötügiň ulanylyş goýberijisine $T_E D$ we walyň ulanyş goýberijisine $T_E d$. Bu ýerde ötügiň we walyň takyklyklarynyň peseliş tizliklerini we abatlaýyşda olary takyklyklarynyň dikeldilmekliginiň kynlygy hasaba alynýar.

Boşlukly oturtmanyň funksional goýberişiniň ikinji bölegi (1.7 b surat) umumy ýagdaýda detal taýýarlaýyşda ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin ulanýarlar.

$\Delta_t(\Delta_t \geq TD = Td)$ ýygnaýyşyň we sazlanýyşyň ýalňyşlyklaryna Δ_n , we başga ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin $\Delta_{başg}$. Bu bölegi konstruktiv goýberişler diýip atlandyrýarlar we T_K we T_{KS} belleýärler.

Getirilen kesgitlemelerden gelip çykýar:

$$T_F = T_E + T_K \quad (1.11)$$

$$T_K = \Delta_{taý.goy.} + \Delta_{b.g.} \geq TD(Td) + \Delta_{b.gos.} \quad (1.2)$$

Boşlukly oturtmanyň funksional goýberişini üçin :

$$T_F S = T_E S + T_K S; \quad (1.13)$$

$$T_E S = T_E D + T_E d; \quad (1.14)$$

$$T_K S = \Delta_{taý.goş.} + \Delta_{ý.goş.} + \Delta_{b.goş.} \geq TD + Td + \Delta_{ý.goş.} + \Delta_{b.goş.} \quad (1.15)$$

Bu ýerde $\Delta_{taý.goş.}$, $\Delta_{ý.goş.}$, $\Delta_{b.goş.}$ – taýýarlanyşa , ýygnaýşa we başga ýol berilýän ýalňyşlyklar.

Başga ýalňyşlyklar (faktorlar) $\Delta_{b.goş.}$ umumy ýagdaýda güýç $\Delta_{g.goş.}$ we temperatura $\Delta_{T.goş.}$, könelmek $\Delta_{kôn.}$, çig çekijilik $\Delta_{bl.}$ we başga ýalňyşlyklaryň $\Delta_{başg.}$ täsirlerinden işleýän ýa-da saklanylýan maşynlarda döreýän, ölçegleriň üýtgemesi.

$$\Delta_{b.goş.} = \Delta_{ý.goş.} + \Delta_{T.goş.} + \Delta_{çak} + \Delta_{ç.ç.} + \Delta_b, \quad (1.16)$$

Hereketli birikmelerde ýa-da kinematiki jübütlerde ulanyş goýberişleriň jemini $T_E D + T_E d$ ulanyşa ýol berilýän boşluk kesgitleýär, ony berlen ömür uzynlykdan we zatlaryň başga ulanyş görkezijileriniň ýol berilýän üýtgemesiniň ululyklary boýunça hasaplanylýar.

Ähtimal takyklygy (iş başaraňlygy) takyklygyň ähtimallyk koeffisienti K_T bilen häsiýetlendirmek ähmiýetli , bu ulanylyşyň soňunda detalyň ýol berilýän ýalňyşlygynyň täze detalyň ýalňyşlygyna gatnaşygyna deň.

Funksional deňişmeýän detallar üçin :

$$K_T = T_F / T_K \quad (1.17)$$

Meselem, eger-de içinde ýanýan dwigateliň işiniň tygşytlylygy üpçin ediljek bolsa karbýuratoryň žiklýorlarynyň diametrleriniň gyşarmalary (žiklýoryň berlen diametrinde, suwuklygyň akymlylygynda, suwuklygyň akymyny döredýän basyşda we başga faktorlaryň döredýän hemişeliginde) 10 mkm-den uly bolmaly däl. ($T_F = 10 \text{ mkm}$) , onda-da onuň 5 mkm ähli ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin gerek bolýar, şol sanda taýýarlamakdaky ýalňyşlyklaryň hem ($T_K=5\text{mm}$), onda $K_T=T_F/T_K=10/5=2$.

Hereketli birikmeler üçin koefisiýent K_T oturtmanyň iň uly goýberişiniň $T_F S$ oturtmanyň konstruktiw goýberişiniň $T_K S$ gatnaşygyna deň. Konstruktiw goýberiş iň ähli ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin belleýärler, şol sanda taýýarlamakda, ýygnaýyşda we ölçeyişde.

Hususy ýagdaý üçin, haçanda $\Delta y = \Delta_{bag} = 0$,

$$K_T = (S_{mahF} - S_{minF}) / (TD + Td) \quad (1.18)$$

II. Stadartlaşdyrmak barada esasy düşüňjeler.

2.1. Stadartlaşdyrmagyň döwlet ulgamy.

Stadartlaşdyrmagyň esasy terminleri we kesgitlemeleri ISO-nyň stadartlaşdyrmasyň ylmy prinsiplerini öwrenýän komiteti tarapyndan girizilen. Bu kesgitlemeler köp döwletlerde kabul edilen we şol sanda garaşsyz we Bitarap Türkmenistanda hem

Stadartlaşdyrma – gyzyklanýan taraplaryň gatnaşmagynda we olaryň bähbitlerine gönükdirilen, kesgitlenen ulgamda edilýän işleri tertipleşdirmek maksat bilen girizilen talaplaryň we düzgünleriň toplумы. Stadartlaşdyrma, bu ulanyşyň şertlerini we zähmet howpsyzlygynyň talaplaryny berjaý etmek bilen ähliumumy optimal tygşytllygy gazanmak üçin girizilýär.

Stadartlaşdyrma ylmy-tehnikanyň we öňde baryjy tejribäniň şu günki gazananlary bilen çäklenmän gelejegiň ösüşini hem göz önüne tutýar.

Standart – bu stadartlaşdyrylýan obýekte goýulýan normalaryň, düzgünleriň, talaplaryň toplумы, degişli organ tarapyndan tassyклanan, normatiw tehniki dokument. Ylmyň, tehnikanyň, öňde baryjy tejribäniň ösüşine esaslanyp, işlenip girizilen standartlar jemgyýet üçin optimal çözügütleri göz önüne tutmaly. Standartlar material jisimlere (önüm, etalon, zatlaryň şekili we ş.m.) şonuň ýaly normalara, düzgünlere, guramaçylyk metodiki we ylmy-tehniki häsýetleri hem işlenip düzülýär. Standart – bu kesgitlenen maksada ýetmek üçin gaýtalanýan meseleleriň ähmiýetli çözüdi.

Standartlar önümiň hilini ýokarlandyrmak, ony öndürmekligiň tygşytlylygyny hem-de onuň oruntutujylyk derejelerini ýokarlandyrmaklygy kepillendiriji görkezijileri öz içine alýar.

Tehniki şertler- standartlaşdyrmagyň normatiw tehniki dokumenti, konkret zatlaryň, materialyň we başga önümiň taýarlamasyna we barlagyna goýulýan talaplaryň kompleksi. Taýarlanýan maşynlaryň, detallaryň we başga zatlaryň ählisi tehniki şertleriň talaplaryna laýyk gelmeli.

Döwlet standartlaşdyrma ulgamy.

Bu häzir hojalygyň ähli pudaklaryna standartlaşdyrma boýunça geçirilýän guramaçylyk we usuly işleriň, taraplaryň hukuklaryny we borçlaryny, standartlaşdyryjy guramalaryň gurluşlaryny we gulluklaryny, standartlaşdyrmaklygyň maksatlaryny we meselelerini, kadalaryny we düzgünlerini özara baglaşdyryjy edara.

Şeýlelikde Döwlet standartlaşdyrma ulgamy, halk hojalygynyň ähli pudaklarynda standartlaşdyrmaklygyň metodiki we iş ýüzünde amala aşyrylmagyny kesgitleýär.

Döwlet standartlaşdyrma ulgamynyň baş maksady ylmy tehnikanyň, önümçiligiň öňde baryjy tejribesiniň, normalar we talaplar goýulýan standartlaryň kömegi bilen halk hojalygynyň ähli pudaklarynda proporsional ösüşi üpjün etmeklige ýardam etmekden durýar. Bu ulgam bulardan başgada aşakdaky maksatlara eýerýär:

1. Işñ we önümiň hilini ýokarlandyrmak we onuň optimal derejesini üpjün etmek.
2. Taslama we önümiň öndüriliş ulgamynyň we ýöredilişiniň ösüş şertlerini üpjün etmeklik, onuň metal we iş sygymlaryny we başga görkezijilerini gowulaşdyrmak.
3. Döwlet guramak üçin gerek bolýan önümleriň talaplarynyň baglanyşygyny üpjün etmek.
4. Dünýä bazarynyň talaplaryna jogap berýän, ýokary hilli önüm öndürmek we olary dünýä bazarlaryna çykarmaklygyň şertlerini üpjün etmek.
5. Öňümçilik fontlary ähmiýetli ulanmaklygy we material işçi baýlyklary tygşytly ulanmaklygy üpjün etmek.
6. Halkara ykdysadçylyk we tehniki ysnyşyklarynyň ösüşini.
7. Milletiň saglygyny gorama, işgärleriň işinde zähmetiň howsyzlygy, daşky gurşawy gorama we tebigi baýlyklary ulanmaklygyň gowulaşdyrma meseleleriniň üpjün edilişini.

Bu maksatlara ýetmek üçin aşakdaky meseleleri çözmek gerek bolýar:

Zatlaryň konstruksiýalaryna, öndüriliş tehnologiýalaryna, çig malyň, materialaryň, ýarym fabrikatlaryň we komplektleýji zatlaryň talaplaryny kesgitleýji kompleks maksatlara

gönükdirilen esasda progressiw standart ulgamlaryň girizilmesi, hem-de gutarnykly önümiň hil taraplaryny serialy önümçiligi we ulanylyş şertleri üpjün etmek üçin standart ulgamyň salynmasy gerek bolýar.

Önümiň hili görkezijileriniň, synag we barlag serişdeleriniň we usullarynyň ýeke-täk ulgamy, hem-de zatlaryň niýetleniş we ulanyş şertlerine baglylykda, talap edilýän ygtybarlygyň derejesini kesgitlemek we girizmek.

Önümçiligiň ähmiýetli şerti hökmünde önümleriň ufffisirlenmeleri we maşynlaryň agregatlandyrylyşyny ýaýbaňlandyrmaly, önümçiligiň ykdysady tygşytlylygyny, iş öndürilijisini, oruntutujylyk derejelerini, ulanşyň we abatlaýşyň ähmiýetli ugurlaryny ösdürmek we girizmek.

Ýurtda ölçegleriň ýeke-täkligi dogry we takyk ölçäýişiň üpjün edilmegini gazanmak, fiziki ululyklaryň ölçeg birlikleriniň döwlet etalonlaryny kämilleşdirmek, hem-de ölçäýiş serişdeleriň ýokary takyklyklarynyň we ölçäýiş usullarynyň üpjün edilmesi.

Dokumentleriň ýeke-täk ulgamyny, şol sanda dokumentleriň umumylaşdyrılan ulgamyny girizmek, tehniki ykdysady maglumatlaryň klaslandyrylmasy we kotlaşdyrylmasy üpjün edilmeli.

Ylmy tehniki ulgamyň ähmiýetli görkezijilerine we halk hojalygynyň pudaklaryna birmeňzeş terminler we adalgalary girizilmeli.

Standarlaryň kategoriýalary. Hereket edýän sferalaryna baglylykda döwlet standartlar ulgamy standartlaryň aşaky görnüşlerini öz içine alýar: Döwlet standartlary DS, pudak standartlary PS we kärhana standartlary KS.

Döwlet standartlary. Ýurdyň ähli kärhanalary, guramalary, we edaralary üçin hökmany borç bolup durýar.

Pudak standartlary. Pudagyň ähli kärhanalarynyň, guramalarynyň we edaralaryň işlerine degişli.

Kärhana standartlary. Diňe standarty tassyklan edarada ulanylýar we täsir edýär.

2.2. Standartlaşdyrylmagyň döreýşi we ösüşi.

Adamzat döreýşi bilen bilelikde düzgün-tertibi salmak we ulanmak gerekligi zerur bolýar. Hat, ýyl sanawy, hasap sistemasy, pul birlikleri, ölçeg we agram birlikleri – bu zatlaryň hemmesi standartlaşdyrmak bilen ösýär we önümçilik güýçleriniň çalt ösmegine getirýär.

Müňa mysal edip, gadymy Müsür piramidalaryny almak bolar. Agramlary birnäçe tonnalyk äpet daşlary gurluşykda ulanmak üçin üstleri ýokary takyklykda işlenip bejerilen we geometriki formalary dogry bolar ýaly standartlary ulanypdyrlar.

Boýy 90m deň bolan wawilon diňi gurmak üçin standartlaşdyrılan 85mln kerpiç ulanypdyrlar. Şol kerpiçleri

ýasamakda galyplar we bişirmek üçin kesgitlenen düzgünler ulanypdylar.

Standartlaşdyrmagyň esasy maksatlary-tehniki ösüşleri tizlendirmek umumylaşdyrlan önümçiligiň ähmiýetini galdyrmak, iş öndürijiligini ýokarlandyrmak, önümiň hilini götermek we onuň optimal derejesini üpjün etmek.

Dünýä parahatçylygynyň üpjün etmek üçin alynyp barylýan göreş şertlerinde standartlaşdyrmak halkara gatnaşyklaryň ösüşine , ykdysady tehniki, medeni gatnaşyklara, ýokary hilli dünýä talaplaryna jogap berýän önüm çalşylyşmada giň şertleriň döredilmegine ýardam edýär.

Standartlaşdyrmagyň ýene bir maksady milletiň saglygyny goramak we işleýänleriň zähmet howpsyzlygyny üpjün etmek.

Standartlaryň işlenip-düzüliş, tassyklanýş we giriziliş tertibi.

Standartlaşdyrmak işleri döwletiň geljekgi ösüş maksatnamalary bilen baglanyşykly bolup durýar.

Guramaçylyk-metodiki birmeňzeşligi gazanmak üçin standartlaryň işlenip-düzüliş ähli kategorialary üçin dört bölege bölünýär.

1-nji döwür – standarty işläp-düzmek we tehniki meseläniň basgançagyny tassyklamak.

2-nji döwür – standartyň taslamasyny işläp-düzmek we syn üçin paýlaşdyrmak.

3-nji döwür – standartlaryň üstünde işlemek, standartyň gutarnykly taslamasyny düzmek we ony tassyklamaga hödürlemek.

4-nji döwür – tassyklama we standarty döwlet ýazgysyna belletmek.

Standart tassyklanan wagtynda onuň haýsy wagtdan girizilýändigini we dowam edýän wagt görkezilýär we kesgitlenilýär.

Sebäbi milletleriň standartlary biri-birinden tapawutly bolmagy söwdanyň gidişini, ylmy tehniki dokumentleriň alyş-çalşygyny kynlaşdyrýar, hünärleriň halkara ýöriteleşdirilmegine we önümçilik ysnyşyklaryna päsgel berýär.

2.3. Halkara standartlaşdyrma.

Halkara söwdanyň giňemesi, ylmy-tehniki ýardamçylygyň ösüşi ykdysady we medeniýet aragatnaşyklary birkemsiz birmeňzeş normalaryň, düzgünleriň talaplaryň girizilmegini talap edýär, ýagny halkara standartlaşdyrmagyň ösüşini.

Halkara guramalarynyň standartlaşdyrma we şarikçilik gatnaşyklaryny pugtalandyrmak üçin hakara guramalaryň bir topary döredilen.

Standartlaşdyrmagyň birinji halkara guramasy 1926-njy ýylda döredilen we "Standartlaşdyrmak boýunça milletler assosiasiýanyň halkara federasiýasy" diýilip at berilen (ISA). ISA standartlaşdyrma ulgamyň halkara iş gatnaşyklarynyň ilkinji düýbünü tutan edara bolup durýar. Bu edara 32 sany halkara standartyny hödürläpdir. Ikinji jahan urşy bu edaranyň işiniň togtamagyna getiripdir.

1946-njy ýylda standartlaşdyrmagyň halkara guramasy (ISO) döredilýär, ilki başda muňa 26 sany ýurduň wekilleri girýär. Düzgünnamasy boýunça bu edaranyň ýagny ISO-nyň maksady – bütün dünýäde standartlaşdyrmagyň ösüşine goldaw bermek, haklara haryt çalyşmasyny ýenilleşdirmek we intellektual, ylym,tehnika we ykdysadyýet ulgamlarda özara gatnaşyklary ösdürmek. ISO-nyň ýokary guramasy – Baş assambleýa (ISO girýän agza ýurtlaryň standartlaşdyrmak boýunça ähli milli guramalarynyň wekilleriniň umumy ýygnaýy). Ýygnaý 3 ýylda 1 gezekden az bolmadyk şert bilen geçirilýär.meseleleriň çözgüdi sesleriň köplügi bilen kabul edilýär. ISO-nyň esasy wezipesi: - halkara standartyny işläp düzmek. Her hünär boýunça ýöriteleşdirilen komitetler işleýär. Jeni 150 komitet döredilen. Şol sanda : - TK-3, "göýberiş we oturduş", TK-2 "awtomobiller", TK-44 "kebşirleme we başgalar".

III. Standartlaşdyrmagyň metodiki esaslary.

3.1. standartlaşdyrma barada, ylmy guramaçylyk işleriň kesgitlemesiniň prinsipleri.

Ýokary hilli standart, önümiň ýokary hilini kesgitleýär. Standartlaň ýokary hilini we ähmiýetlidigini kesgitlemek üçin, olaryň işlenip-düzülýän basgançagynda aşakda getirilen hökmany bolan prinsipleri ýerine ýetirmeli.

1. Ulgamlaşdyrmak prinsipi. Tehniki progres we öndürilýän önümiň hilini ýokarlandyrmak, jemgyýetiň önümçilik prosesi önüm öndürmek üçin gerek bolan ulgamyň obýektiw ugurlaryny ýüze çykardy. Bu ulgam önümçilik prosesi üpjün edýän adamlaryň zähmetini, zähmet serişdelerini (ulanylýan enjamlaryň, gurallaryň, barlag serişdeleriniň we başga uýgunlaşdyrylmagy) we zähmet predmetlerini (taýýarlanylýan önümiň döredilşiniň ähli basgançaklarynda we ulanylyşynda laýyk uýgunlaşdyrýar).

Özara aragatnaşykdaky elementleriň bilelikdäki işlemekleriniň netijesinde goýulan maksada maksimal ähmiýetlilik we minimal çykdajylar bilen ýerine ýetirip bilmeklige taýýarlaýşyň standartlaşdyrılan ulgamy diýilýär. Ulgama girýän özara arabaglanşykly elementleriň bileligi, dürli derejede olaryň iýerarhiki baglanşygyň gurluşyny gurmaklyga mümkinçilik berýär, gurluşy döredýär.

2. Komplekslemek we optimal çäklendirme prinsipi. Standartlar işlenip düzülende,

standartlaşdyrmagyň ahyrky obýektine täsir edýän ähli esasy elementler hasaba alynmaly. Standartlaşdyrmagyň iş sygymyny kiçeltmek üçin, esasy elemente täsirleri uly bolmadyk elementleri hasaba almaýarlar. Standartlaşdyrmada özara baglansykdaky material we material däl elementleriň kompleksine goýulýan häsýetnamalar we talaplar ulgamyna seredýärler. Elementleriň talaplary standartlaşdyrylýan esasy obýektiň talaplaryna seredilip kesgitlenýär. Ýokary takyklykdaky önümi we önümçiligiň ähmiýetliligini artdyrmak üçin standartlaryň rasional ulgamy gerek bolýar, ol projéktlemekde, seriýaly önümçiligi we taýýar önümiň ulanylyşyny öz içine alýar.

3. Standartlaryň optimizasiýa we progresiwlik prinsipleri. Standartlar tarapyndan goýulýan, görkezijiler, normalar we häsýetnamalar dünýäniň ylym, tehniki we önümçiliginiň talaplaryna laýyk bolmaly. Olar standartlaşdyrylýan obýektleriň ösüş tendensiýalaryny hasaba almaly.

4. Standartlaşdyrylýan zatlaryň funksial oruntutujylygyny üpjün etmek prinsipleri. Bu prinsip zatlaryň ulanyş görkezijileri boýunça oruntutujylygy üpjün etmäge mümkinçilik berýär, kompleksleýin we öňde barýan standartlaşdyrmagyň esasy görkezijisi bolup durýar.

5. Standartlaşdyrmagyň özara baglansygy prinsipi. Umumy tehniki we pudakara standartlaryň köpgörnüşlilikleriniň uly bolmaklygy olary özara

baglaşdyrmak gerek bolýar. Standartlaşdyrma ulgamda terminleriň we kesgitlemeleriň özara baglanyşyklarynyň hem ähmiýeti uly.

6. Standartlary ylmy barlag prinsipde işläp düzmek.

Standartyň taslamasyny taýýarlamak we olary girizmek üçin diňe bir tejribäni giňişleýin ulanmak ýeterli bolmaýar, ýörite tehniki, eksperimental we synag-konstruktažlyk işleri hem geçirmek gerek bolýar. Bu prinsip standartlaryň ähli görnüşlerine hem degişli.

7. Ileri tutujylyk prinsipi. Önümçilik pudaklaryň köpüsi üçin detallaryň we tipli birikmeleriň, göýberiş hatarlarynyň, oturtmalaryň tipli ölçeglerini bir wagtda standartlaşdyrýarlar, sebäbi bu standartlar parametrleriň ululyklarynyň uly diapazonlarynda bolýar. Oruntutujylyk derejäni ýokarlandyrmak üçin we zatlaryň görnüş sanawyny we taýýarlanan çig malyň, ölçegli kesiji guralyň, enjamlaryň we kalibrleriň görnüşlerini azaltmak üçin ileri tutulýan prinsipi ulanýarlar. Bulardan başga-da ileri tutulýan prinsip zawodlaryň ähmiýetli ýöriteleşdirilmegini we kopirirlemek, utgaşdyrylýan önümiň arzanlamasyny gazanmak üçin ileri tutulýan prinsipi ulanýarlar. Şoňa laýyklykda standartlaşdyrylýan ululyklaryň birnäçe hataryny belleýärler (meselem: üç standart ululyklar saýlananda birinji hatar ikinjä seredende ileri tutulýar, ikinji – üçünjä seredende. Şu prinsip boýunça metriki hyryň diametri we ädimi, normal burçlaryň hatary, ýylmanak silindr birikmeleriň göýberiş we oturtma standartlary we ş.m. gurnalan.

3.2. Ileri tutulýan sanlar we görkezijileriň hatarlary.

Önümiň islendik görnüşi, mukdary aňladýan konkret san parametrleri boýunça häsýetlenilýär. Meselem: awtomobil ýük göterijiligi 8t, 100kBt kuwwatly elektrodwigatel, diametri 50mm wal. Parametrleriň ähmiýetlerini ýa hasaplamak ýoly bilen kesgitleýärler ýa-da taslanyş aňlatmalardan belleýärler. San taýdan berilýän häsýetnamalaryň görkezijileri dürli görnüşli ähmiýetli kabul edip bilerler.

Unifisirlenmäni häsýetlendirilen sanlary çäklendirmezden görkezijileri standartlaşdyrmak mümkinçiligi bolmaýar. Ondan başga-da standartlaşdyrma tejribesinden belli bolşy ýaly, standartlaşdyrylýan obýektleriniň görkezijilerini häsýetlendirilýän sanlar tötänden alnan sanlar bolman, matematikanyň kanunlary boýunça döredilen sanlaryň hataryny aňlatmaly. Bu kuwwaty, iş öndürijiligi, ýük göterijiligi, pugtalygy häsýetlendirýän görkezijileri we geometriki ölçegleri özara baglanyşdyrmaga mümkinçilik berýär.

Bu mesele, proektirlenilende, dürli tehnik dokumentler düzülende, hasaplamalarda görkezijileriň san ähmiýetleri saýlanyp alnanda ileri tutulýan sanlaryň hataryny kabul etmek arkaly çözülýär.

3.3. Ileri tutulýan sanlaryň ulgamy-teoretiki baza-standardlaşdyrmagyň esasy.

Ileri tutulýan sanlary ulanmak ýurdyň halk hojalygynyň masştabynda we milletara masştablarda

öndürilýän önümleriň ölçeglerini we görkezijilerini **inifisirleme** mümkinçiligini döredýär. Önümiň aýratyn parametrleriniň **görkezijilerini** syklarynyň ähmiýetiniň ulydygyna mysal edip konteýnerleriň suw, demir ýol we awtomobil transportlarda daşalşyny aýtmak bolar. Sebäbi konteýnerleriň ölçeg görkezijileri gämileriň, demir ýollaryň düzüminiň platformalarynyň, awtomobilleriň kuzowlarynyň, konteýner ýüklenip-düşürilýän ýerlerdäki göteriji äkidiji desgalaryň görkezijiler baglanşygy üpjün edilýär. Standartlaşdyrmagyň başlangyç etabynda arifmetika progressiýasynda aňladylýan san hatarlary ulanylypdyr.

Arifmetiki progressiýada aňladylýan we düzülen sanlaryň hatary ulanylypdyr. Arifmetiki progressiýa, hatardaky islendik iki goňşy sanlaryň tapawutlarynyň hemişeligi bilen häsýetlendirilýär. Mysal:

1-2-3-4-5-6...

25-30-35-40-45-50...

Laýyklykda tapawut 1 we 5 sanlardan durýar.

Arifmetiki progressiýa ulanylanda sanlaryň tegelenmesi talap etmeýär.

Arifmetiki progressiýa esasynda yrgyldyly podşipnikleriň hatarlary ykrar edilen.

Arifmetiki progressiýanyň esasy kemçiligi – bu onuň otnositel deň ölçeg tizligi. Hemişelik absolýut tapawutda arifmetiki hataryň agzalarynyň aralaryndaky otnositel tapawut: 1,2,3...10 sanlar üçin 1 we 2-niň aralygy 200%-e 9 we 10

sanlaryň aralygy bary-ýogy 10% tutýar. Şuňa baglylykda sana baka basgançakly – arifmetiki hatarlary ulanyp başladylar, meselem standart hyrlaryň hatarlary:

1-1,1-1,2-1,4-1,6-1,8-2,0-2,2-...

...-2,5-3,0-3,5-4,0-4,5-5,0-...

...-145-150-155-160-165...,

Bularyň absolýut ölçeglerine laýyklykda
0,1;0,2;0,5;5-deň.

Standartlaşdyrmagyň talaplaryny, islendik garyşyk sanlaryň aralaryndaky otnositel tapawudyň hemişeligi ýokary derejede kanagatlandyrýar. Geometriki progresiýa iki hemişelik garyşyk agzalaryň hemişelik gatnaşygy we progressiýanyň maýdalawjysynyň deňligi bilen häsýetlendirilýär:

1-2-4-8-16-32-...

1-1,2-1,6-2,0-2,5-3,15-4-...

1-10-100-1000-10000...

Getirilen hatarlarda maýdalawja laýyklykda
2;1,25;10-a deň.

Ileri tutulýan sanlary we olaryň hatarlary, halk hojalygynyň ähli pudaklarynyň görkezijilerini girizmäniň esasy bolup durýan we öndürilýän önümleriň ähli görnüşlerini baglanşdyrmagyň düýp esasy bolup hyzmat edýär.

Onda ileri tutulýan san hatarlarynyň 4 sany göz önüne tutulan (R5,R10,R20,R40) esasy hatar we (R80 we R160) goşmaça hatar. Goşmaça hatarlary we ykdysady esaslandyrmalar bolan wagtlar rugsat edilýär.

Bu hatarlaryň şu aşakdaky maýdalawjylary bar:

hatar R5 - $\sqrt[5]{10} = 1,5849 \approx 1,6$;

hatar R 10 - $\sqrt[10]{10} = 1,2589 \approx 1,25$;

hatar R20 - $\sqrt[20]{10} = 1,1220 \approx 1,12$

hatar R40 - $\sqrt[40]{10} \approx 1,05931,06$;

hatar R80 - $\sqrt[80]{10} = 1,0292 \approx 1,03$;

hatar R160 - $\sqrt[160]{10} = 1,01 \approx 1,015$;

hatara girýän sanlar tegeleklenen, onda-da olaryň
otnositel tapawutlary hasaplamalar boýunça +1,26%-dan -
1,01% çenli aralykda ýerleşýär.

Ileri tutulýan sanlaryň esasy hatarlary 3.1 tablisada
getirilen.

3.1. Tablisa. Ileri tutulýan sanlaryň esasy hatarlary.

Esasy harytlar				Ileri tutulýan sanyň tertibi
R5	R10	R20	B40	
1.00	1.00	1.00	1.00	0
			1.06	1
		1.12	1.12	2
			1.18	3
	1.25	1.25	1.25	4
			1.32	5
		1.40	1.40	6
			1.50	7
1.60	1.60	1.60	1.60	8
			1.70	9
		1.80	1.80	10
			1.90	11
	2.00	2.00	2.00	12
			2.12	13
		2.24	2.24	14

			2.36	15
2.50	2.50	2.50	2.50	16
			2.65	17
		2.80	2.80	18
			3.00	19
	3.15	3.15	3.15	20
			3.35	21
		3.55	3.55	22
			3.75	23
4.00	4.00	4.00	4.00	24
			4.25	25
		4.50	4.50	26
			4.75	27
	5.00	5.00	5.00	28
			5.30	29
		5.60	5.60	30
			6.00	31
6.30	6.30	6.30	6.30	32
			6.70	33
		7.10	7.10	34
			7.50	35
	8.00	8.00	8.00	36
			8.50	37
		9.00	9.00	38
			9.50	39
1.00	1.00	1.00	1.00	40

Ähli ýagdaýlarda şu 40 esasy ileri tutulýan sanlary ulanmaklyga ymtylmaly. Görkezijiler kesgitlenende R5 hatary R10 hatara R10 hatary R20 hatara, R20 hatary R40 hatara görä ileri tutmaly. R10 hatardan başlap ileri tutulýan sanlaryň arasynda takmynan P-ýe deň. Şonuň üçin ileri tutulýan sanlaryň aralaryndan diametr saýlanyp alynanda töwerekleriň uzynlyklary we aýlanmalaryň meýdanlary hem ileri tutulýan sanlar bolup durýar. Ileri tutulýan sanlardan we olaryň hatarlaryndan çykмага mümkinçilik berilýän halatlar haçanda:

- 1) Tegeleklenen san mümkin bolan ýalňyşlygyň goýberiş çäginde çykan ýagdaýynda.
- 2) Görkezijiler ähmiýeti kanuna laýyk geometriki ösüşden tapawutly bolan ýagdaýlar. Standart saýlama we düzümlü hatarlaryň ulanmagyna hem ýol berilýär.
- 3) Öňürdiji we kompleksleýin standartlaşdyрма.

Öňürdiji standartlaşdyrmak ösüş habarlary esasynda amala aşyrylýar we standartlaşdyryljak obýektleriň hil görkezijilerini we parametrlerini wagtyň öňünde tutýar. Öňürdiji standartlar parametrleriň ösüşini, önümiň hilini has ýokary görkezijilerini we önümçilikde özleşdirmäniň möhletini girizýär. Öňürdiji standartlaşdyрма başga pudaklarda ýa-da başga ýurtlarda eýýäm öndürilýän nusgalara esaslanyp biler.

Kompleksleýin standartlaşdyрма bu bellenen ugra gönükdirilip belli maksada girizilen we obýekti bolan arabaglanşyk ulgamyny ulanmak arkaly konkret meseläni optimal çözmek üçin girizilýär. Kompleksleýin standartlaşdyrmagyň esasy prinsipi baglanşdyrmak.

3.4. Standartlaşdyrmagyň klaslary we olary kodlaşdyrmak.

Häzirki zaman şertlerinde jemgyýetiň ösüşini we özgerişini we özgerişini öwrenmek we dolandyrmak we hasaba almak üçin gaty köp informasiýa ýygnamak we ol habarlary täzeden işlemek gerek bolýar. Bu meseläni diňe dolandyrylyşygyň awtomatlaşdyrylan ulgamynda elektron hasaplaýjy maşynlary ulanmak arkaly çözmek mümkin.

Döwlet klaslaşdyryş we kodlaşdyryş ulgamy aşakdaky ugurlary öz içine alýar: halk hojalyk önümleriniň klassifikatorlary, konstruktor dokumentasiýanyň we tehnologiýanyň klassifikatorlary. Bu zatlar arabaglanşykly kompleks işiň netijesi bolup durýar.

Her döwlet klassifikatory iki bölekden durýar: atlandyrylýşyna laýyklykda obýektiň we kod atlary. Önüm üçin döwlet klassifikatory düzülende klassifikatorlandyrylan toparlaşdyrylmanyň yzygiderli prinsipi girizilen. Ýokary klassifikasiýa toparlanyş-klasa girýän önüm birmeňzeş alamatlar, nyşanlar we belgiler bilen häsýetlendirilýär. Köp sanly we görnüşli önümler 100 klasa bölünen, her klas 10 sany kiçi klasa, her kiçi klas 10 sany topara, her topar 10 sany kiçi topara we her kiçi topar 10 görnüşe bölünen.

Klaslaryň we kiçi klaslaryň kodlarynyň birnäçesi mysal edilip 3.2 tablisada görkezilen. Tablisadaky boş tertipler, geljekde klassifikatory giňeltmek üçin goýulan.

3.2.Tablisa.Maşyn gurluşygyndaky klaslaryň we kiçi klaslarynyň birnäçeleriniň kodlary

Klasyň atlandyrylyşy we onuň kody	Kiçi klasyň atlandyrylyşy, onuň kody							
Awtotratör we oba hojalyk	Awtomobiller	Traktorlar	Motosikiller we welosipetler		Dwigateller, ýangyç enjamlary, awtomobilleriň, traktorlaryň we beýleki maşynlaryň enjamlary	Oba hojalyk maşynlary	Awtomobil tirkegleri we ýarym tirkegler	Garat enjamlary
45	451000	452000	453000	453000	455000	456000	457000	459000
Stanok gurluşyk önümleri	Aýlanyp üst bejerýän metal kesiji stanoklar	Çylşyrymly formula üstleri we tekizlikleri işläp bejerýän metal kesiji stanoklar	Demirçi işleriň gyzygyn pres basyjy maşynlary	Guýma önümçiligi ni tilsimat enjamlary	Maşyn gurluşygy we metal işläp bejeriji maşynlar üçin awtomatiki hatlarlar	Abraziw we almaz gurallaryny öndürmek üçin enjamlar	Agaç işläp bejerýän enjamlar	Galwaniki enjamlar
47	471000	472000	473000	474000	475000	476000	477000	479000

Klassifisirlemek we kodlaşdyrmak ilkinji element, ýöne standartlaşdyрма işleri geçirilende absolýut gerek düşünje.

IV. standartlaşdyrmak we önümiň hili.

4.1.Önümiň hiline degişli terminler we kesgilemeler.

Adamyň önümçilik işiniň netijesi hökmünde ulanmaga bolan isleglerini kanagatlandyrmak üçin material gymmatlyklary döredilýär. Bu material gymmatlyklara önüm diýilýär. Önüm peýdalanylyş usulyna görä iki topara bölünýär:

Harçlanýan önüm. – peýdalanylanda özi harç edilýär: ýangyç ýanýar, material işlenip taýýarlanylýp önüm bolýar, azyk önümleri iýmit üçin ulanylýar we ş.m.

Ulanylýan önüm – özüniň zeruryny harç edýär, massasy azalmaýar. Bu topara ähli maşynlar, enjamlar we gurallar girýär. Resurs harçlanma prosesi we onuň fiziki manysyny maşynlaryň ygtybarlygyny ylmy öwrenýär.

Görkezilen klaslarda önümler baş topara bölünýär:

1. Çig mal we tebigy ýangyç: gazylyp alynýan peýdaly önüm,nebit,gaz,kömür,gurluşyk materiallary.
2. Materiallar we önümler: emeli ýangyç, plasmassalar, prokat, matalar, iýmit önümleri (birinji topara girmedikler).
3. Sarp edilýän önümler: laýyk ölçenip – bölünip gaplanan önümler, konserwalar, çekeklerdäki suwuk ýangyç we ýaglaýyş materiallary, tegelekäki kabel we ş.m.
4. Abatlanylmaýan önümler: enjamlaryň elektrowakumy we ýarym geçiriji elementleri pahna çekiler, berkidiji önümler we başgalar.
5. Abatlanylýan dikeldilýän önümler: maşynlar, mehanizmler, abzallar we uzak wagtlaýyn işleýän enjamlar, şol sanda awtomobiller, traktorlar, suw gurluşyk maşynlary we ş.m.

Her önümiň biri-birinden tapawutlandyryp bolar ýaly ýörite häsýetleriň hataryna eýe bolup durýar.

Önümiň häsýeti – önüm öndürlende we ulanylanda ýüze çykýan obýektiw aýratynlyk.

Önümiň alamaty – önümiň özbolşynyň hili ýa-da san häsýetnamasy.

Hiliň alamatlary – önümiň reňkini, formasyny, şaýlaryň berkidiliş usulyny (kebşirlemek, berçinlemek, hyr towlamak), sazlaýyş we laýyklaýyş (el bilen, awtomat, ýarym awtomat) usullaryny häsýetlendirýär.

Mukdar (san) alamaty ýa-da önümiň parametri – aýratyn özboluşlyklaryň (häsýetleriň) san häsýetnamasyny berýär. Meselem: materiallaryň himiki düzümi kesijiniň ýitilenýän burçy, awtomobiliň ýük göterijiligi.

Önümiň hili-bu wezipesina laýyklykda goýulan ýa-da kesgitlenen talaplara we şertleri kanagatlandyrmagy kepillendirip bilýän häsýetleriň jemi.

4.2. hiliň tehniki – ykdysady görkezijileri.

Önümiň hiliniň parametrleri we görkezijileri.

Önümiň hiline mukdar (san) taýdan häsýetlendirmek arkaly baha bermek mümkin.

Kwalimetriýa – önümiň hiline mukdar nazardan baha bermek üçin we onuň umumy taglymatynyň esaslaryny işläp düzýän ylmy we amaly işleri alyp barýan ulgam.

Önümiň hilini görkezijileri – önümiň belli ýa-da kesgitlenen şertlerde dörediliş, ulanyş we harçlanma häsýetlerine baha berýän önümiň özboluşlylygynyň mukdar häsýetnamasy. Başga sözler bilen aýdanda, önümiň hilini görkezijileri bolup, onuň hilini häsýetlendirýän parametrlere aýdylýar.

Önümiň hiliniň ýeke-täk görkezijisi – diňe bir häsýetini suratlandyrýar (iş öndürijiligi, ýük göterijiligi, energiýa sygymlylygy, resurs we başgalar).

Önümiň hiliniň kompleks görkezijisi, onuň birnäçe häsýetini suratlandyrýar. Bular ýaly görkezijilere, meselem önümiň taýýarlyk koeffisienti. Taýýarlyk koeffisienti bir wagtyň özünde ygtybarlygy we abatlaýyşa ýaramlylygy häsýetlendirýär.

$$K_t = T / (T + T_w) \quad (4.1)$$

Bu ýerde: **T**-ortaça çenli işleýän wagty.

T_w-dikeldilmäniň ortaça wagty.

Hiliň integral görkezijileri – maşyn gurluşygynda giňden ulanylýar we kompleks görkezijilere girýär. Olar önüm ulanylanda alynýan peýdaly ähmiýetiň jeminiň, ony döretmek we ulanmak üçin çekilen harajatyň jeminiň gatnaşygy. Meselem: transport serişdeleriniň integral görkezijileri bolup,

1tonna ýüki 1km aralyga daşamak üçin geçen ýola edilen harçlary almak bolar:

$$Q=S+E/P \quad (4.2)$$

Bu ýerde: **Q**- hiliň integral görkezijisi, manat/t.km;

S- bir maşynyň bahasy, manat;

E-düýpli abatlaýyşa çenli harç edilen harajatlar, manat;

P- şol möhletde ýükli geçilen ýol t-km;

Hiliň umumylaşdyrylan görkezijileri – olar özüniň aýratyn görkezijileriniň jemini göz önünde tutýar. Aýratyn görkezijileri bir ölçegli ýa-da deňeşdirme ölçegsiz birliklerde ýa ballarda her bir görkezijiniň ähmiýetini hasaba almak bilen. Bu görkeziji hem kompleks görkezijilere degişli.

4.3. önümiň hilini kesgitlemegiň usullary.

Hiliň görkezijileri obýektiw (ölçemek, hasaplamak, ýazga bellemek) we subýektiw (organoleptik, sosiologik, ekspert) usullaryň kömegi bilen kesgitlemek mümkin.

Ölçemek usuly – önümiň hilini görkezijilerini ölçeyiş serişdeleriň kömegi bilen kesgitlemek: tereziler, spidometr we ş.m.

Ýazga belleme usuly – önümiň hiliniň görkezijilerini hadysalaryň ýa-da obýektiw sanyny ýüze çykarmak we hasaplamak esasyda kesgitlemek. Ony tehniki serişdeleri ulanmazdan (mysal üçin: maşynlaryň bozulmalarynyň sany), şonuň ýalyda güýçlendiriji serişdeleri

ýa-da ýazga geçirip belleýji tehniki serişdeleri (mysal üçin: utgaşdyrmany we aýyrmany belleýji, haýsy hem bolsa bir desga) ulanyp peýdalanmak bolar.

Hasaplamak usuly – başga usullary peýdalanmak bilen tapylan (mysal üçin: maşynyň 1km aralyga sarp edýän ýangyjy, peýdaly täsir koefisienti iş öndürijiligi) parametrleriň bahalaryny hasaplamalara esaslandyrýar.

Organoleptiki usul – önümiň hiliniň görkezijilerini adam organlaryň – görüş, eşidiş, ys alyş, tagam alyş häsýetleri kabul edişleri analiz etmek esasynda (ballarda) tehniki ölçeyiş we registirleýji serişdeleri ulanmazdan kesgitlemek.

Sosiologik usul – önümi bar bolan ýa-da boljagy mümkin edijileriň bahalaryny ýygnamaklyga we hasaba almaklyga esaslanýar. Bu usul halkyň sarp edýän harytlarynyň hil görkezijilerini kesgitlemekden peýdalanylýar.

Ekspert usuly - önümiň hiliniň görkezijileri ekspert hünärmenleriniň toparlarynyň kabul edýän kararyna esaslanyp kesgitlenýär. Bu usul köplenç hiliň kompleks görkezijilerini kesgitlemek üçin peýdalanylýar. Mümkin bodugyça obýektiv usullar bilen önümiň hiliniň görkezijileri kesgitlenende ulanmak gerek.

Hiliň tehniki-ykdysady görkezijileri. Hiliň tehniki-ykdysady görkezijileri aşakdaky toparlara bölünýär: wezipe görkezijileri, ygtybarlyk görkezijileri, tehnologik görkezijileri, ergonomik görkezijileri, estetik görkezijileri, standartlaşdyрма we unifikasiýalaşdyрма görkezijileri we potent–hukuk görkezijileri.

V. Metrologiýa we tehniki ölçegler.

5.1. Umumy düşüňjeler.

Metrologiýa-fiziki ululyklary we birlikleri üpjünleşdirýän we gerek bolan takyklyklary gazanmaklygyň usulyny owredýün ylym.

Metrologiýanyň esasy meseleleri (DS 16263-70)-Fiziki ululuklary kesgitlemek, döwlet standartlaryny we görelde ölçeyiş serişdelerini, ölçeyişin nazaryýeti, işläp düzmek, ýalňyşlyklara baha bermek usullary işläp düzmek, ölçeyiş we barlag serişdeleriniň ýagdaýyna baha bermek, hem-de ölçeyiş birlikleri **etalonlardan** we **görelde** (obrazsowýý) ölçeg serişdelerden alyp işçi ölçeg serişdelerine geçirmek.

Fiziki ululyklary ölçemeklik tejribe ýoly bilen tehniki serişdeleriniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Ölçeyişin netijesinde fiziki ululygyň ähmiýetini alýarlar.

$$Q=qU; \quad (5.1).$$

Bu ýerde q -fiziki ululygyň kabul edilen birlikdäki san bahasy; U -fiziki ululygyň birlihi.

Ölçeyişde tapylan, Q fiziki ululyk, **hakyky ululyk**, diýilip atlandyrylýar. Köp ýagdaýlarda fiziki ululygyň hakyky ähmiýetini hasaplamak gerek bolmaýar, meselem fiziki ululygyň goýulan goýberişe laýyklyklygy. Bu ýerde fiziki ululygyň haýsydyr bir T ulgamyň içinde bolmaklygyny kesgitlemek ýeterli bolýar:

$$QCT \text{ ýa-da } QT; \quad (5.2).$$

Şuňa laýyklykda, barlagda hakyky ölçegiň fiziki ululygyň goýulan ululyklara laýyklygy kesgitlenilýär. Barlag serişdeleriň mysaly bolup kalibrler, şablonlar, elektrokantaktly öwrüji gurluşlar durýar.

Takyklyk ölçeşiň normatiw-hukuk metrologiki üpjünçiliginiň esasy bolup **ölçegleriň birligini üpjün ediji döwlet ulgamy** bolup durýar. Bu edaranyň esasy normatiw dokumenti-döwlet standartlary (DS). Ölçegler we agramlar boýunça 1960-njy ýylda geçirilen XI-nji General konferensivanyň hödürlemesine laýyklykda birlikleriň halkara ulgamy (SI) kabul edilen, onuň esasynda hökmany ulanylmak üçin DS 8.417-81 işlenip düzülen we 1980-nji ýylyň 1-nji ýanwaryndan ulanyşa girizilen.

SI ulgamynda fiziki ululyklaryň esasy birlikleri: uzynlyk-metr (M), massa (agram)-kilogram (kg), wagt-sekund (s), elektrik togunyň güýji-Amper (A), termodinamiki temperatura-kelwin (K), ýagtylyk güýji-kandela (кд); jisimiň mukdary-mol (mol) bolup durýar.

SI ulgamyň goşmaça birlikleri: radian (rad), we steradian (sr)-tekiz we göwrüm burçlary ölçemek üçin (laýyklykda).

SI birlikleriň önümi deňlemeleriň kömegi bilen esasy we fiziki ululyklaryň aralygyndaky baglanşykdan alnan. Şeýlelikde güýç birligi: $1N=1kg \cdot m \cdot s^2$, basyş tizligi-paskal $1Pa = 1kg \cdot m^{-1} \cdot S^2$ we ş.m. SI ulgamda 10 gezeklik bellikler üçin (položitel derejede 10-a köpeldilen) kabul edilen:

Ekса (E) -10^{18} ,peta (p) -10^{15} , tera (T) -10^{12} , giga (G) -10^9 , mega (M) -10^6 , kilo (K) -10^3 , gekto (g) -10^2 , deka (da) -10^1 , desi (д) -10^{-1} , santi (s) -10^{-2} , milli (m) -10^{-3} , mikro (mk) -10^{-6} , nano (N) -10^{-9} , piko (p) -10^{-12} , femto (f) -10^{-15} , atto (a) -10^{-18} .

Şeýlelikde SI ulgama laýyklykda millimetriň müňden bir bölegi mikrometr $0.001\text{mm}=1\text{mkm}$.

5.2. Tehniki ölçеýişň esaslary.

Ölçеýişler we barlag baradaky ylma giriş: Ylmy öndüriji güýji öwrülende soň, adamyň häzirkі zaman hojalyk ykdysady hem-de jemgiýetçilik işini ölçеýişsiz göz önüne getirip bolmaýar.

Ölçеýiş ýörite serişdeler arkaly tejribe geçirmek bilen fiziki ululygyň bahasyny tapmaklyk. Ölçеýişde bir (ölçеýen) ululygyň beýleki bir birmeňzeş ululyga bolan gatnaşygy kesgitlenilýär we birlik höküminde kabul edilýär. Ölçеýişň netijesi ululygyň degişli birliklerde görkezilen san bahasy bolup durýar.

Barlag (kontrol) ölçеýişň sana görnüşі bolup, fiziki ululygyň rugsat berlen çäkli bahalara laýyk gelýändigі aňklanylýar.

Islendik ölçеgde ýalňyşlyk bolýandyr. Çyzyk we burç ölçегleri ölçенende hakyky ölçег diýip, rugsat berlen ýalňyşlykly ölçелip alnan ölçеге аýdylýar. Öpjün etmek mümkin dälđir. Maşyn gurluşykda tehniki ölçеýiş tehnologik prosesіň аýrylmaz bölegidir. Ölçеýiş teknikanyň ýagdaýы maşynlary öndürmegіň ykdysadyýetine we olaryň hiline täsir edýär.

Hiliň dolandyrmagyň ulgamlarynyň ylmy esaslary hemme zerur bolan ölçеýiş we barlag serişdeleriniň bar bolmagynyň hem-de dogry ulanmaklygy göz önünde tutýar.

Maşyn gurluşygynda tehniki ölçеýişlere bolan esasy talaplar: takyklyk, iş öndürijiligi we bragyň bolmagynyň önüni almagyň mümkinçiligi. Remont önümçiliginde görkezilýän talaplar hem şonuň ýaly. Emma maşynlar remont edilende, ýagny defektasiýa, täze detallaryň bölekleyin iýilen detallar bilen birleşmelerini barlamak, remont ölçегlerini peýdalanmak bilen baglanyşykly öz аýratynlyklary bolan ölçеýişleri

geçirmeli bolýar. Bu bolsa inženerden her bir ýagdaýda ölçeýiş usulyny we serişdesini saýlap almaklygyň düýp manysy çuňňur düşünmekligi; käbir ýagdaýlardan täze usullary işläp düzmekligi talap edýär.

Bütin dünýäde önümçiligiň ýöriteleşdirilmegi we kooperirlemegi biri-biriniň deregini tutuşlygyň prinsipine esaslanýar. Bu bolsa ölçeýişniň birligini we gerek bolan takyklygy talap edýär. Ölçeýişniň birligi – ölçeýişleriň şeýle bir ýagdaýy, haçanda olaryň ölçemek netijeleri kanunlaşdyrylan birliklerde görkezilip we normalaaşdyrylan takyklygy bolanda.

Ölçeýiş serişdeleriň klassifikasiýasy. Uzynlyk ölçegleriniň birlikleriniň geçirmegiň we olary barlamagyň usullarynyň ylmy tarapdan esaslandyrylan ulgam işlenip düzüldür. Ol ulgama laýyklykda ölçeýiş serişdeleri üç tipa bölünýär.

Etalonlar – ölçeg birliklerini ýokary takyklykda gaýtalamak we saklamak üçin nusgalyk ölçegler hem-de abzallar. Olara: döwlen metrinin prototipi, tekiz paralell ýylmanak uzynlyk sazlaýyş ölçegleriň toplumu: ilkinji, ikinji, üçünji, ilkinji etalonlaryň uzynlygyny metrin prototipi. Ikinji – ilkinji boýunça üçünji – ikinjini boýunça.

Nusgalyk ölçegler we abzallyk laborator hem-de zawod ölçeglerini graduslara bölmek we barlamak üçin niýetlenendir. Nusgalyk ölçegleriň 1-nji razrýady 3-nji etalon boýunça, ikinji razrýadyňky – birinji razrýadyň nusgalyk ölçegler boýunça üçünji razrýad – ikinji razrýadyň nusgalyk ölçegleri boýunça barlaýarlar.

Seh ölçegleri we abzallary önümleri barlamak üçin ulanýarlar. Bu ölçegleri we abzallary ölçeýiş laboratoriyalarynda nusgalyk ölçegler hem-de abzallar bilen barlanylýar.

Ölçeg serişdeleriniň barlagy – ölçeýiş tehnikasynda döwlet gözegçiligiň in esasy formasydyr. Barlag diýip ölçeýiş serişdesiniň ýalňyşlyklaryny eksperimental kesgitlemekligini we olaryň ulanmaga ýaramlylygyny anyklanmagyna aýdylýar.

Ölçeyiş we barlag serişdeleri gurluşy hem-de ulanylyş hässiýetleri boýunça üç topara bölüp bolýar: ölçegler, ölçeyiş abzallary, ölçeyiş desgalary we ulgamlary.

Ölçegler – berlen ölçegi fiziki tarapdan, onuň belli bahasyny talap edýän ölçeyiş takyklygy bilen gaýtalamak üçin jisim ýa-da desgadyr. Uzynlyk birliginiň ölçegi hökmünde önümçilikde tekiz parallel uzynlyk sazlaýyş ölçegi giňden ulanylýar. Burç birligini gaýtalamak üçin burç ölçegleri ulanylýar.

Ölçeglere kalibrler hem degişlidir. Olar maşyn gurluşygynda ölçegleriň formalarynyň zstleriň we oklaryň özara birleşişiniň tehniki serişdelere gabat gelýändigine baha bermek üin ulanylýar. Ölçeyiş abzallary we gurallary bu desgalarydyr, olaryň arkasy bilen ölçenýan ululygy göne ýa-da goşmaça ölçeg birligi bilen deňeşdirilýär. Ölçeyiş serişdeleriniň abzallary we gurallara bölünişi şertlidir.

Ulanýş häsiýeti boýunça ölçeyiş serişdeleri uniwersal we ýörite maksatly bolýar.

Uzynlyk we burç ululyklary ölçenýän uniwersal serişdeler gurluşy we işleýiş prinsipi boýunça köp dürlidir:

- Ýönekeý ölçeyiş serişdeleri (lineýka, iş ölçeyji we ş. m.)
- Noniusly ştrihli asylyan gurallar (ştangengurallar, uniwersal burç, ölçeyjiler)
- Miksometrik gurallar (mikrometrler, mikrometrik iş ölçeyjiler we çuňluk ölçeyjiler)
- Leňnesli – mehaniki abzallar (unnikatorlar, mikrokatorlar we ş. m)
- Leňnesli – optiki we optiki abzallar (optimerler, gural mikraskoplary, ölçeyiş mikraskoplary)
- Pnewmatiki (pes basyşly, ýokary basyşly rotometrli) abzallar, desgalar we ulgamlar
- Elektrikleşdirilen (elektroulgaşýan, we induktiw datçikli) abzallar desgalar we ulgamlar

Ýörite maksatly ölçeýji serişdeleri aşakdaky toparlar bölünýärler:

- Tekizliginiň, göni çyzyklygyny keseligini barlamak üçin serişdeler (barlag liniýalary, plitalary, derejeleri)
- Üstleriň tekiz dälligini ölçemek üçin serişdeler (profilometrler, profilograflar, ikigat mikroskop, interferometrler)
- Hyrlary ölçemek üçin serişdeler (hyrly mikrometrler, aralyk ölçeýjiler we başgalar)
- Silindr we konus dişli çarhlaryň, şonuň ýaly çerwýak geçirijiniň detallarynyň elementlerini ölçemek üçin serişdeler

Ölçeýiş desgalary – bu bir ýerde ýerleşen we gözegçi amatly kabul etmegi ölçeýji maglumaty formasynda signallary işläp çykarmak üçin funksional birleşdirilen ölçeýiş serişdeleriniň hem kömekçi desgalaryň köplügidir.

Ölçeýiş ulgamy – ölçeýiş desgasyndan tapawutlylykda signallar diňe bir gözegçi üçin kabul etmegi amatly bolman, eýsem aralyklara iberilip ölçeýişleriň netijesini awtomatiki işläp taýýarlamak ýa-da dolandyrmagyň awtomatlaşdyrylan ulgamlardan peýdalanmak üçin hem amatly bolmalydyr.

Ölçeýiş serişdeleriniň metrologik görkezijileri.

Ölçeýiş serişdeleri saýlanyp alanda aşakdaky metrologik görkezijiler has wajyp ähmiýeti bardyr.

Görkezijileriň diapazony şkalaly hasaplaýyş gurluşy ölçeýiş abzallarynda bolup, bu şkalanyň başlangyç we ahyrky bahalary bilen çäklenen bölegidir (surat 1). Ol detallar barlanylanda işläp bejermegiň ölçeğden çykmasyndan kiçi bolmaly dälidir.

Ölçeýiş diapazony – bu ölçeýän ululygyň bahalarynyň zolagydyr, onuň üçin ölçeýiş serişdeleriniň rugsat berilen ýalňyşlygy normalaşdyrylandyr. Ol ýokary we aşaky ölçeýiş çäkleri bilen çäklendirilýär.

Şkalanyň derejesiniň uzynlygy (interwaly) şkalanyň iki goňşy belgileriniň oklarynyň ýa-da merkezleriniň, çyzygyň uzaboýuna ölçelen aralygydyr.

Şkalanyň derejesiniň bahasy – şkalanyň iki goňşy belgilerine degişli ölçeýän ululygynyň bahalarynyň tapawudydyr.

Hasaplamagyň takyklygy – ölçeýişde hasaplama gurluşy ulanmak bilen gazanyp boljak takyklykdyr.

Durýgurlygyň bahasy – abzalyň görkezişinde iň az üýtgemäni döretmeklige ukyply ölçeýän üstün iň kiçi süýşmesi. Abzalyň durýgurlygy onuň takyklygyna laýyk bolmalydyr.

Geçiriljek gatnaşygy şkalanyň derejesiniň derejäniň bahasyna bolan gatnaşygy.

Abzalyň görkezişiniň ýalňyzlygy-abzalyň görkezijiniň we ölçeýän ululygyň hakyky bahasynyň tapawudydyr. Ol nusgalyk abzai bilen ölçemek arkaly kesgitlenip biliner.

Ölçeýişin ýalňyşlagy- jemleýji ýalňyşlykdyr, onuň düzümine ölçeýişde gurnamakdaky ýalňyşlyk, saklamagyň ýalňyşlygy, temperatura ýalňyşlyk we başgalar girýär.

Ölçegler ölçenende ýalňyşlyklaryň hasaba alnyşy. Ölçeýişin ýalňyşlyklary yzygiderleýin we tötänleýin bolup bilýär. Yzygiderli ýalňyşlyklaryň çeşmesi şkalany graduslara bölmeginiň ýalňyşlygy, abzaly saklamakda ulanylýan nusgalyk detalyň ýalňyşlygy bolup biler. Tötänleýin ýalňyşlyk barlanylýan detalyň formasynyň gyşarmagy şkala boýunça hasaplamanyň ýalňyşlygy, temperatura ýalňyşlyklary, ölçeýiş güýçleriň üýtgemegi netijesinde ýüze çykyp biler. Ýalňyşlyklaryň analizini we olary hasaba almaklygy ähtimallyk teoriýasynyň matematiki statistikany peýdalanmak bilen alnyp barylýar.

Takyk klasy – ol ölçeýiş serişdeleriniň umumylaşdyrylan häsiýetnamasydyr. Ol rugsat berilen ýalňyşlyklaryň çäkleri bilen hem-de ölçeýiş takyklygyna täsir edýän beýleki häsiýetler bilen kesgitlenýär.

Ölçeýiş usullarynyň görnüşleri. Ölçeýiş usuly diýlip, haýsy hem bolsa ululyk öllçelende ulanylýan serişdeleriň we usullaryň toplumyna aýdylýar. Kesgitlenilýän ululygyň ölçeğini tapmagyň emeline, ölçeýiş şertine, abzalyň gurluşyna baglylykda absolýut we otnositel, göni we gyýtaklaýyn galtaşýan we galtaşmasyz differensirlenen we kompleks ölçeýiş usullaryna bölünýär.

Absolýut ölçeýiş metody diýlip, kesgitlenilýän ölçeğiň absolýut bahasy şkala boýunça şol wagt okalýar. Mysal üçin, ştangrsirkul bilen ölçemek.

Otnositel ölçýiş metody ulanylýar, haçan-da kesgitlenilýän ululygyň bellenen ölçeğden ýa-da nusgadan näçe baha gyşaryandygyny bilmek üçin. Mysal üçin, detalyň ölçeğini indikatoryly diregi tekiz parallel ýylmanak sazlaýyş ölçegler bilen sazlamakdan soň tapmak.

Göni ölçeýiş metaly diýip, kesgitlenýän ölçeğiň bahasy abzalyň görkezmesinden göni anyklanylýar. Mysal üçin, detalyň diametrini ölçemek.

Gytaklaýyn ölçeýiş metody ulanylýar. Haçan-da kesgitlenilýän ululygyň bahasyny göni ölçemek mümkin däl ýa-da örän çylşyrymly we ony başga ululyklary ölçemeğiň netijesinde tapylýar. Mysal üçin, töwereğiň uzynlygynyň diametrini ölçemek we ony hasaplamalar arkaly tapmak ýenildir.

Galtaşýan ölçeýiş metody diýip, abzalyň ýa-da guralyň ölçeýji üstleri ölçeýän detalyň üsti bilen galtaşma bolup geçende aýdylýar.

Galtaşmasyz ölçeýiş usuly optiki we pnevmatiki abzallar bilen ölçemeklige esaslanýar.

Differensirlenen (element boýunça) ölçeýiş ýa-da barlag usuly detalyň her bir elementini aýratyn erkin barlagdan ybaratdyr. Mysal üçin, şlisli birleşmelerde daşky we içki diametrlerde şonuň ýaly-da dişleriň galyňlygyny kesgitlemek. Detalyň ýaramlylygy baradaky netijäni ölçeýişleriň ählisi boýunça kabul edilýär.

Kompleks ölçеýiş ýa-da barlag usuly detalyň ýarmlylygy baradaky netijäniň ähli ýa-da birnäçe parametrler boýunça mümkinçilik berýän usuldyr. Ol ýörite abzallaryň ýa-da käbirleriň kömegi bilen amala aşyrylýar. Mysal üçin, şlisleri probkalar we halkalar bilen barlamak.

Detallaryň şikeslerini kesgitlemek maksady- iýilmegi anyklamak we detalyň soňra ulanmaklyga ýaramlygy (gerek bolsa ony dikeltmek,) kesgitlemek. Şikesleri kesgitlemekde artykmaç geçimezlik üçin ilki bilen detallaryň dürli tekizliklerde we kesiklerde iýilmegi häsiýetini hem-de iň köp işleýän ýerlerini anyklanýar. Şondan soňra şikesleri kesgitlemek diňe köp iýilen ýerlerini ölçemek bilen çäklenýär.

Ölçеýiş serişdeleriň esasy parametrleri. Şkalanyň bölüniş uzynlygy. (surat 5.1)- şkalanyň iki goňşy bellikleriniň oklarynyň (merkezleriniň) aralygyndaky uzynlyk, Şkalanyň iň gysga bellikleriniň ortasyndan geçýän, göz önüne getirilýän çyzygyň boýuna ölçenen. **Şkalanyň böleginiň bahasy-** şkalanyň iki goňşy belgisiniň aralygyna laýyk gelýän ähmiýetli ululyklarynyň tapawudy (1 mkm optimetr, uzynlyk ölçеýji we ş.m.)

Gradirowka (belgileniş) häsiýetnamasy- ölçеýiş serişdeleriň giriş we çykyş ähmiýetli ululyklaryň arasyndaky baglanyşyk. Gradirowka häsiýetnamany ölçегleriň netijelerini takykklamak üçin alýarlar.

Görkezilenleriň diapazonlary – şkalanyň başlangyç we ahyrky (gutaryan) ululyklary bilen çäklendirilýän bölegi, ýagny ölçenilýän ululygyň iň uly we iň kiçi ähmiýetli bölekleriň aralygy. Meselem, IKW-3 tipli optimetr üçin görkeziji diapazon ± 0.1 mm. bolýar.

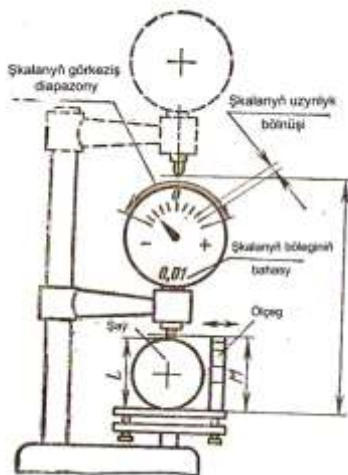
Ölçеýişleriň diapazony – ölçеýiş serişdeleriň ýol berilýän normallaşdyrylan ýalňyşlyklary bilen ölçenilýän ululygyň ähmiýetli bölegi şol öňki IKW-3 tipli optimetr üçin ölçеýişin diapazony (önümçiligi) uzynlyk ölçегleriniň 0-200mm-e çenlisini tutýar.

Ölçeyiş serişdäniň görkezýän ululygynyň ölçeginiň hasabyny deňlemä laýyklykda ýerine ýetirýärler:

$$A = M = \sum_{k=1}^p n_k i_k = m_p i_p \quad (5.3)$$

Bu ýerde A-ölçeğiň ululygy; M-ölçeğiň möçberi; bu boýunça ölçeýji gural nola goýulan; n-ölçeýji gurluşyň, şkala boýunça hasaba alýan bütin bölekleriniň

sany;



5.1 Surat. Ölçeyiş serişdeleriň esasy parametrlerini anyklaýjy shema.

i-şkalanyň bölekleriniň bahasy; k-şkalanyň nomeri; m-şkalalaryň iň kiçi ölçeğiniň bölegi, seredip bahalanylýar.

Täsir ediji fiziki ululyk- berlen ölçeýiş serişdesi bilen ölçenilmeyän fiziki ululyk, ýöne ölçenilýän ululyga täsir edip bilýär (meselem temperatura, çyzyk ölçeğleriň netijesine täsir edýär).

Ölçeyiş serişdeleriniň ulanylyşyna normal (işçi) şertlaryň ulanyş şertleri, bu şertde täsir edijileriň ululyklary normal ululykda ýa-da normal (işçi) çäkleriň içinde bolýar. DS 9249-79-alayyklykda normal temperatura $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$. Çyzyk we burç ölçeğleriniň normal ölçenişlerini ýerine ýetirmeklik DS 8.050-70 boýunça düzgünleşdirilen.

Ölçeyji guralyň duýujylygy- ölçeyji guralyň çykyşdaky duýdurmasynyň (signalynyň) ölçenilýän ululygyň üýtgemegindäki duýdurma gatnaşygy. Egede nominal ölçegdäki $x=100\text{mm}$ deň walyň diametri ölçenende ölçeg görkeziji strelka $\Delta x = 0.01\text{mm}$ görkezse, onda guralyň absolýut duýujylygy

$$s = \frac{\Delta l}{0.01} = 1000, \text{ onda otnositel duýujylyk;}$$

$$S_0 = \Delta l(\Delta x/x) = 10(0.01/100) = 10\ 000 \quad (5.4).$$

DS 1650-81-e laýyklykda barlanylýan geometriki obýektiň bir ýa-da birnäçe barlanylýan nokady bar. Barlagyň (ölçeginiň) netijelerine baha bermek üçin goşmaça termini salýarys.

Barlag (ölçeg) ölçeg zonasy- barlag (ölçeyji) gural bilen barlanylýan (ölçenilýän) obýektiň özara täsire girýän bölegi.

Barlanylýan (ölçenilýän) üst-barlanylýan obýektiň bir ýa-da birnäçe nokatlatynyň ýerleşýän üsti. **Barlag (ölçeyiş) çyzygy**-barlanylýan (ölçenilýän) ölçeginiň içinden geçýän göni çyzyk. **Barlag (ölçeg geçirilýän) tekizlik**-barlag (ölçeyiş) çyzygyň we onuň barlag üçin saýlanyp alnan nokatlarynyň içinden geçýän tekizlik.

DS 16263-70 boýunça ölçeg serişdeleri üçin, aşakdaky ulanylyşy umumylaşdyrylan gurluş elementleri tapawutlandyrylan: öwüriji we duýujy element, ölçeýiş zynjyr, ölçeyji mehanizm, hasap aýyryjy gurluş şkala we onuň görkezijisi bilen we bellige alyjy gurluş.

Bulardan başga-da, kontaktly ölçeyiş enjamlar adatça bir we birnäçe aýajyklar (nakoneçnik)bilen üpjün edilen.

Ölçeyji aýajyk-ölçeg zynjyryň elementi, barlanylýan (ölçenilýän) obýektiň nokady bilen geçişip ölçenilýän ululygyň barlag nokadyna gös-göni täsir edýär.

Bazadaky aýajyk-ölçeg zynjyryň elementi , ölçeg tekizlikde ýerleşdirilen we ölçeg çyzygynyň uzynlygyny kesgitlemek üçin gulluk egýär.

Daýanç aýajyk-ölçenilýän tekizligiň, ölçeg çyzygynyň ornuny kesgitleýän element.

Koordinirleýji aýajyk-barlanylýan (ölçenilýän) obýektiň, ölçenilýän tekizliginiň ornuny kesgitlemek üçin gulluk edýär.

Ölçeyişniň ýalňşlyklary. Ölçeyişniň ýalňşlygy diýilip,ölçenilip alnan netijeleriň ölçenilýän ululygyň hakyky ululygyň netijesiniň gyşarmasyna (üýtgemesine) aýdylýar. **Ölçeyişniň takyklygy**-ölçeyişniň hili, ölçenilýän ululygyň hakyky ölçeg ululyga ýakynlaşýandygyny görkezýär. Ölçeg takyklygynyň mukdaryny oňnositel ýalňşlygyň modulynyň ters ululygy bilen görkezmek mümkin. **Ölçeyişniň absolýut ýalňşlygy**-ölçenip alynan ululyk bilen, hakyky ölçegiň arasyndaky tapawut. **Ölçeyişniň oňnositel ýalňşlygy**-absolýut ýalňşlygyň, ölçenilýän ululygyň hakyky ölçeginiň ähmiýetine gatnaşygy. **Ölçeyişniň däbe giren ýalňşlygy**-ölçeyiş ýalňşlygyň düzüjisi, şol bir ululyk gaýtalanyp ölçenende (kesgitlenen kanun boýunça), oňki hemişeliginde galýan ýa-da üýtgeýän ululyk; **Tötänleýin ýalňşlyk**-ölçeg ýalňşlygyň düzüjisi, bu şertlerde tötänleýin üýtgeden ýüze çykýan

ýalňyşlyk. Garaşylýan ýalňyşlykdan ep-esli uly bolan **ölçeýiş (ölçeğiň) gödek ýalňyşlygyny** hem bellemek gerek.

Ýüze çykamaklygyň yzygiderligine baglylykda ýalňyşlyklaryň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. **Guralyň ýalňyşlygy**-ölçeğiň ýalňyşlyklarynyň düzüjisi, ulanylýan gurallaryň ýalňyşlyklaryna bagly bolan (olaryň taýýarlanyşynyň hiline). **Ölçeýiş usulyň ýalňyşlygy**-ölçeğiň ýalňyşlyklarynyň düzüjisi, kämil däl ölçeýiş usuldan ýüze çykýan. **Sazlama ýalňyşlygy**-ölçeýiş ýalňyşlygyň düzüjisi, sazlaýyş prosesiniň kämil bolmadyklygyndan ýüze çykýar. **Hasaplanýş ýalňyşlygy** –ölçeýiş ýalňyşlygyň düzüjisi-ölçeýiş serişdäniň görkezijileriniň takyklygynyň ýeterli derejede bolmaýandygyndan ýüze çyklýar (meselem, paralaksyň ýalňyşlygy). **Deňeşdirme ýalňyşlygy**- ölçeýiş gural deňeşdirilendäki ýüze çykýan ýalňyşlyk. Şeýlelikde, ýüze çykyş ukybyna baglylykda **elementleýin (düzüjileriň) we ölçeýişiniň jemlenen ýalňyşlyklary**.

Derňewiň netijesi- aýratyn derňemede alnan netijäniň ululygy; **Ölçeğiň netijesi**- ölçeme arkaly tapylan netije, ýagny derňew netijeleri işlenilip bolandan soň.

Düzediş- ady bir ölçenilýän, adaty ýalňyşlyklary aýyrmak üçin üstüne goýulýan ölçeğ.

Ölçeýiş serişdäniň ýygnaýyp umumylaşdyrylan , esasy we goşmaça ýalňyşlyklaryň çäkleri bilen kesgitlenýän hem-de takyklyga başga häsiýetleri bilen täsir edýän, ululygy standartda goýulýan ölçeýiş serişdeleriniň aýratyn görnüşleri bolan häsiýete **ölçeýiş serişdäniň takyklyk klasy** diýilýär (DS 8.401-80)

Takyklyk klasy ölçeyiş serişdäniň häsiýetini anyklaýar, ýöne ýerine ýetirilen ölçegiň takykglygynyň görkezijisi bolmaýar, sebäbi ölçegiň ýalňyşlygy kesgitlenende usulyň, sazlanlyş we başga ýalňyşlyklary hasaba almak gerek bolýar.

5.3. Etalonlar, uzynlyk ölçegler we burç ölçegleri.

Umumy döwlet we halkara masştapda fiziki ululyklary döretmek üçin etalonlar hyzmat edýär. Fiziki ululyklaryň etalonlaryny fiziki prinsipiň esasynda iň ýokary derejedäki takykglyk bilen ýörite gurluşlary ulanyp döredýärler.

Uzynlyk birliginiň etalony bolup metr tassyklan, ol wakum şöhesindäki ýagtylyk tolkunlaryň 1650763,73 uzynlygyna deň, bu kripton 86 atomynyň 2p/10 we 5d/5 derejeleriniň arasyndaky geçişe laýyk. Ölçegler we agramlaryň XVII general konferensiýasynda uzynlyk birliginiň täze kesgitlemesi kabul edilen: metr-sekunda wakumdaky ýagtylygyň 1/299792458 sekunda geçýän paýy.

Wagt birligi hökmünde sekunt kabul ediler. Bu 9/92631770 şöhleleniş perioda deň, bu seriýa 133-1000 atomynyň esasy durkunyň ýokary derejedäki ýuka derejesiniň aralygyndan geçişe laýyklyk.

Massa birliginiň etalony (1kg) diametr we beýikligi (30mm) birmeňzeş platina(90%) we iredi (10%) splawdan durýan silindiri göz önüne getirmek mümkin.

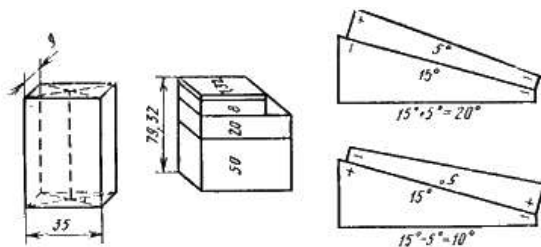
Zadyň mukdarynyň etalony hökmünde mol kabul edilen-ulgam zadyň mukdary, düzüminde uglerod -12-niň

2,000gramynyň düzüminde saklanýan atomlaryň sanynda deň sanly bölekleri saklaýan ulgam.

Ýagtylyk güýjüniň etalony hökmünde kandelo kabul edilen – çeşmäniň berlen ugruna ýygylygy $540 \cdot 10^{12}$ Gs bilen monohromatiki şöhle göýberiji ýagtylyk güýji, onuň bu ugurdaky energetiki ýagtylyk güýji $1/683$ b/sr.

Toguň güýjüniň etalonynyň birligi hökmünde amper kabul edilen – elektrik togunyň wagta görä üýtgemeyän güýji, wakumda iki göni çyzykly parallel tükeniksiz uzynlykdaky we kese-kesiminiň meýdany örän kiçi, biri-birinden 1m aralykda ýerleşýän geçirijiden akyp, geçirijiniň 1m aralykda bölekleriniň her birinde $2 \cdot 10^{-7} \text{N}$ özara täsir edýän güýç.

Termodinamikanyň temperatura birligi – kelwin, suwuň üçlendirilen nokatlarynyň termodinamiki temperaturasynyň düzüjisiniň $1/273,16$ bölegi.



Surat 5.2 Tekiz parallel we burç ölçegleri.

Önümçilikde uzynlygy döretmek üçin ştrih we ahyrky ölçegleri giňişleýin ulanýarlar. Ştrih ölçegleri nusga, çyzgyç we şkala görnüşde hasaplaýyş elementler bilen taýarlaýarlar. **Tekiz parallel ahyrky ölçegleri (5.2 surat).** Uzynlyklary 1000mm

çenli uzynlykda polatdan paralelepipedleriň ýygynalan toplumy (plastina we tagta). Ýa-da uzynlygy 100mm çenli iki sany tekiz özara parallel ölçeýji üstler görnüşinde göz önüne getirmek mümkin. Olar gös-göni çyzyk ölçegleri ölçemek, uzynlyk ölçegiň birligini birinji etalondan takyklyklary kiçi ahyrky ölçeglere geçirmek üçin niýetlenen hem-de deňeşdirmek, gradirowka we ölçeýiş enjamlary gurallary, stanoklary we başgalary sazlamak üçin. Ornaşma (ilişme) häsýetleriň bar bolanlygy sebäpli, molekulalar aralygyndaky güýçleriň täsiri bilen şertlendirilýän, süýşürlede dargamaýan bloklary ahyrky ölçege toplama ýygnap, gerek bolan uzynlyk ölçegini almak mümkin (5.2,b surat). Toplumy dürli ölçegdäki ahyrky ölçeglerden düzyärler (2-den 112 çenli sanda). Ahyrky ölçegleri aşakdaky takyklyk klaslarda taýarlaýarlar:

00;01;0;1;2;3-polatdan;00;0;1;2 we 3- gaty splawdan. Her toplum üçin DS2.601-7 ulanyş boýunça görkezme bilen pasport göýberilýär. Gradasiýalary 0,001-den 100mm çenli 4-5 ahyrky ölçegden gerek bolan blogy düzetmek mümkin.

Prizmatik burç ölçegleri.- gurallaryň, şablonlaryň, zatlaryň deňeşdirilmesinde daşky we içki burçlary ölçemek üçin niýetlenen. Burç ölçegleri 5 tipde göýberýärler. 1 we 2 depesi kesilen we ýiti bir sany ýiti burç bilen; 3-4 sany işçi burç bilen, 4 köpburçly prizma görnüşli, deňölçegli burç ädimleri bilen 5-üç sany işçi bilen, burç bilen, burç ölçeglerini 1,2 we 3 tipde taýarlaýarlar we olaryň takyklyk klaslary (0,1 we 2), 4-nji tipdäki köpburçly prizmalar 4 takyklyk klasda (00;0,1 we 2), 5-nji tipdäki burç ölçegleri bir klasda.

Burç ölçegleri sürtüp burçlary nominal ululyklaryny uly çäklerde üýtgetmek mümkin.

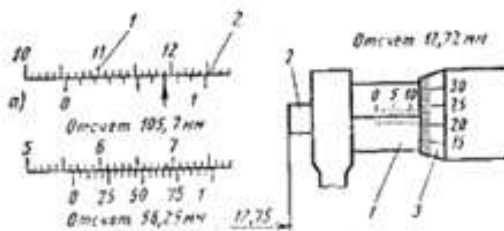
5.4. Uniwersal ölçeyji serişdeleri.

Uniwersal serişdeleri dürli geometriki parametrleri gös-göni ýa-da stollaryň, plitalaryň, diregleriň, ştatiwleri, ştrupnissalaryň we başgalaryň kömegi bilen ölçemek üçin ulanylýar.

Ýörite serişdeler belli bir parametri ölçemeklige we barlamaklyga mümkinçilik döredýär, şoňa göräde olaryň ýazgylary degişli bölümlerde getirilýär. Barlag prosesi awtomatlaşdyrmak derejesi boýunça ölçeg serişdeleri el we mehanizmleşdirilen, awtomatlaşdyrylan (ýarym awtomat) gurallara we awtomatlaşdyrylan ulgamlara bölýärler (DS16504-81) boýunça.

Ölçeyiş gurallary. Bu topara nonius şkalasy bilen üpjün edilen, ştangen gurallar we mikrometriki gurallar girýär. Mikrometrlerde ulanşyň geçirijilik gatnaşygyny ulaltmak üçin wintli jübüt ulanylan. Bu gurallar daşky we içki ölçegleri barlamak üçin (ştangensirkullar, mikrometriki ştrih massalar) oýlaryň (pazlaryň) beýikligini we çuňlygyny (ştangen çuňlyk ölçeg, mikrometriki çuňluk ölçeyji) detallaryň beýikliklerini we belliklerini (ştangen reýsomas) we başgalar giňden ulanylýar. Bu gurallar ýörite agyzlar we goýma bölekler bilen üpjün edilende, olaryň kömegi bilen hyrlaryň, listleriň, dişli tigrileriň we başga zatlaryň ölçeglerini (parametrlerini) we barlaglaryny almak üçin ulanmak mümkin.

Ştangen gural. Esasy şkaladan bir we noniusyň şkalasyndan 2 durýar.



5.3 Surat.Eginli – dişli ölçeyji kellejigiň shemasy

Surat 5.3 noniusyň ştangeniň guralynyň (A.D) we mikrometriki gurallaryň şkalalary boýunça ölçeg almaklygyň (Ç) mysallary. Ştangeniň gurallary boýunça ölçegiň bahasyny almaklyk aşakky tertipde ýerine ýetirilýär. Ştangeniň guralynyň esasy şkalasy ýerleşdirilen çyzgyjyň tertipdäki ştrihi bilen noniusyň şkalasynyň tertipdäki ştrihiniň laýyk gabatlaşýan ýerinde esasy şkalanyň bölekleriniň drob paýlary alynýar (5.3.a. Surat) esasy şkala 0,5 ýa-da 1mm bölünüş bahada, nonius 0,1 ýa-da 0,05mm (5.3.b surat) görkezijiler bilen belgilenilen. Ölçeg formula boýunça hasaplanylýar.

$$A = n_1 i_1 + n_2 i_2 \quad (5.5)$$

Bu ýerde: **n_1 we i_1** -bölegiň (kesimiň) bahasy we esasy şkalanyň bölekleriniň bütün sanlary, noniusyň nol ştrihi bilen geçirilen.

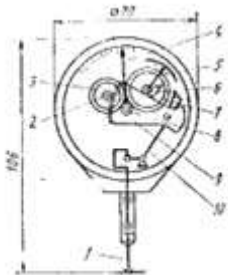
n_2 we i_2 -bölegiň bahasy we noniusyň ştrihiniň esasy şkalanyň ştrihi bilen laýyk gabat gelyän tertip belgisi(sany).

5.3.b suratdaky görkezilenden hasap almaklygyň mysaly, şeýle, $A=56 \cdot 1 + 5 \cdot 0,01=56,25\text{mm}$. Ştangeniň gurallaryň

ýalňyşlygy ölçeğiň ululygy 1000mm-e çenli bolanda $\pm 0,1\text{mm}$ bolýar. Burç şkalalary bilen üpjün edilen noniusly gurluşlar YH we YM tipli (nominal bölekleriniň bahalary 2,5 we 15') burç ölçeýjilerde hem ulanylýar.

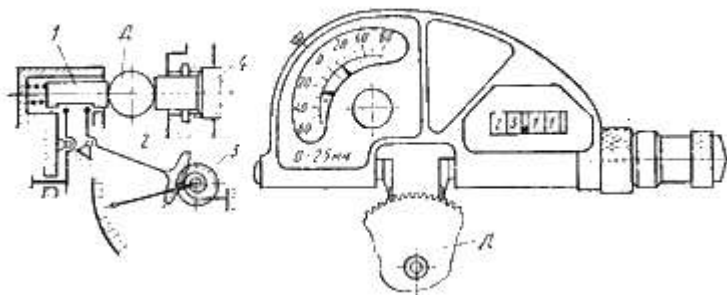
Mikrometriki ölçeýiş gurallar wintli jübütler bilen üpjün edilen, adatyda mikrogaýka esasy şkala belgilenen korpus 1 bilen berk birikdirilen, mikrowint iki töwerekleýin şkalasy 50 bölekden ybarat bolan barabanjyga baglanylan. (5.3.w surat) esasy şkalanyň bölekleriniň ştrihleri (bellikleri) otnositel süýşme bilen biri-birinden 0,5mm aralykda iki hatarda ýerleşdirilen, mikrometriň kellejiginiň baha bölekleri $c=0,5/5=0,01\text{mm}$ -e deň. Mikrometriň netijesi san bilen görkezilen, şkalanyň bölek paýlaryny almaklyga mümkinçilik berýän eginli-dişli geçiriji bilen bilelikde hem göýberýärler. Wintli jübütiň ýalňyşlygy onuň uzynlygynyň artmagy bilen ulalýar, 25mm-e çenli ululyklar ölçenende onuň ýalňyşlygy $\pm 3\text{mkm}$, 10mm-e çenli ölçeşlerde - $\pm 10\text{mkm}$ ulalýar.

Ölçeýji kellejikler. Bu esasan mehaniki görnüşli serişdelere degişli enjamlaryň topary giň gerimde ulanylýar. Olary direkler (sütün) we ştatiwler bilen bilelikde ýa-da has çylşyrymly ölçeş ýörite gurallaryň düzümine (eginli skobalar, çuňlyk, içinden, diwar ölçeýji, galyňlyk ölçeýiş) ulanylýar. Giňişleýin ulanylýany dişli ýa-da eginli-dişli, geçirijiligi ýokarlandyryjy **indikatorlar**. ИГ tipli eginli-dişli indikatorlaryň 1 nakoneçnikleri süýşürlede 10 egin öwrülende, 9 dişli sektora täsir edýär, dişli tigr 2 trib bilen ilişmede durýar, 2 trib 3 dişli tigr bilen bir okda tribiň üstüne baglanan . doly aýlawy sanamak üçin strelka 5 bilen 7 dişli tigr hyzmat edýär. (5.4. surat)



Dişli-eginli geçirijiniň 6 spiral puržyny ölçeg görkeziji peýkamy hasabyň başlanýan ýerinde saklamak üçin hyzmat edýär. DS 577-68 boýunça sagat tipli indikatorlar bölekleriniň bahasy 10mkm we 0...2-den 0...10mm-e çenli, ölçeyiş güýç 0,8-den 2,5N-a çenli we ölçeyişň ýalňyşlygy 4-den 20mkm

5.4 Surat çenli göýberilýär. Barlanylýan ululygyn hasabyny aralykda ölçemek üçin san ululykda görkezýän elektron tabloly indikatorlary ulanýarlar. Eginli-dişli ИГ (DS18833-73) 1МИГ (DS9696-82) we ИРБ (DS5584-75) tipli indikatorlar bölekleriniň bahalary 1,2 we 10mkm, ölçeyiş diapazony 0,1;0,2;1,2mm, ölçeyişde täsir edilmeli güýç 2,0N-a çenli we ýalňyşly ± 4 -den 5mkm-e çenli.



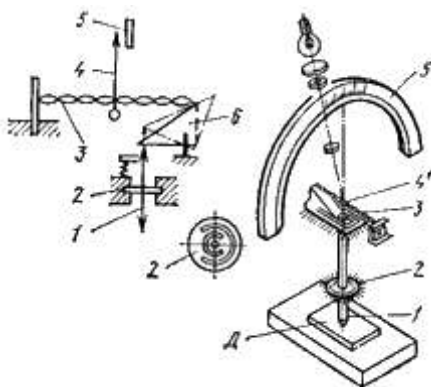
5.5 surat. Eginli-dişli mikrometr ýaý (skoba)

a) Şkala boýunça; b) san boýunça.

5.5.a suratda görkezilen eginli-dişli geçiriji görkezilen, ol 1-3 eginli-dişli geçirijiden we 4 mikrometrdan durýar. 5.5.b suratda eginli ýaý, Д dişli tigiriň umumy normalynyň uzynlygyny

barlamak üçin niýetlenen. Bu gurluş, mikrometriň kömegi bilen absolýut ölçýşi almaklyga, hem-de indikator geçirijiniň kömegi bilen otnositel ölçegleri almaklyga mümkinçilik berýär, ýagny Δ detalyň ölçeglerini mikrometriň berlen ölçegleri boýunça barlagy ýerine ýetirmeklige mümkinçilik berýär.

MP tipli eginli mikrometrleri (DS4381-80) boýunça seriýada taýýarlap çykarýarlar. Olaryň ölçýiş diapazony 25mm, hasap alynýan gurluşyň paýlanyş bahasy 2mkm, görkeziji diapazony $\pm 0,14$ mm kiçi däl, ölçýiş güýji $-6,0 \pm 1,0$ N we ýol berilýän ýalňyşlygy ± 1 mkm. Bu toparda seriýada çykarylýan ölçýji kellejikleriň iň takyk işleýäni pužynly geçiriji enjamlar.



**5.6 surat. Pužynly ölçýji kellejikleriň shemasy.
a-mikrokrator, b-optikator.**

Bu geçirijiniň esasy tekiz bürünç lenta 3 tutýar, onuň ortasyndan iki tarapa garşy örülen (5.6 surat). Bu lentanyň bir tarapy berk berkidilen, ikinji tarapy hereketli burçluga 6 birikdirilen. Lentanyň orta arasyna 4 peýkamjyk (strelka), ýada gaýtaryjy aýna 4' (optikatora) berkidilen. 1 ölçýji

nakoneçnik süýsürilende, membrana 2-de asylan burçlyk 6 puržin asmalara otnositele öwrülýär, 3 puržin lentany süýindirýär we puržynyň towy açylyp, peýkamjyga ýa-da aýnany süýsürýär. Görkezijileri 5 şkala boýunça sanaýarlar. Optikatorda ýagtylykkondensatoryň kömegi bilen aýnada görünýär. Goşmaça optiki ulgamy bolanlygy sebäpli optikatoryň duýujylygy, mikrokator bilen deňeşdirilende 2 esse uly. Puržynly geçiriji priborlaryň artykmaçlyklary: gurluşyň ýönekeýligi, ömür uzynlyklaryň ýokarylygy (700 mün şertli ölçeyiş kepillendirilen), ýokary takyklyklary($\pm 0,02\text{mkm}$ çenli), inersiýa güýç täsiriň oklugy we fotoelementleri ulanyp barlagy awtomatlaşdyrmak mümkinçiliklerini Sank-Peterburgyň gural zawody ölçeg serişdelerini göýberýär:

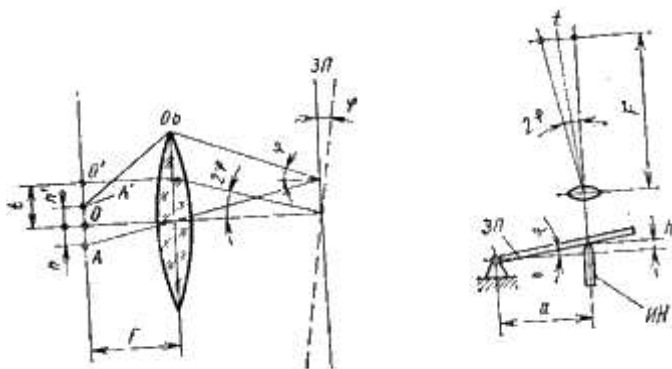
ИГ(DS 6933-81) ölçeyji puržynly kellejikleri (mikrokator),

ИП(DS 14712-79) mikrokatorlary, ИП(DS 14711-69) mikrokatorlary we optikatorlary (DS 10598-74), bölünüş bahalary 0,1-den 10mkm çenli, ölçeg diapazonlary ± 4 -den $\pm 300\text{mkm}$ -e çenli aralykdaky, ýol berilýän ýalňyşlyklary 0,1-den 5mkm -e çenli we ölçeg güýji 0,05-den 3N-a çenli

Optiki – mehaniki ölçeyiş proborlary. Bu priborlar önümçilikde uly orun tutýar. Sebäbi dürli zatlary ýokary takyklykda ölçemeklige mümkinçilik berýär. Optiki-mehaniki priborlar degişýän (kontakt): (optimetr, uzynlyk ölçeyji, ölçeyji maşynlar) we degişýän: (mikraskoplar we praektorlar bolup bilerler optiki egin). Optimetrlerde awtokollimasiýa we optiki egin prinsipleri ulanylýar. Olary gerek bolan wagtlarda önümçilik prosesi awtomatlaşdyrmak üçin ulanmak mümkin. Mehaniki kellejikler bilen deňeşdirilende, olaryň ölçeg çäkleri

ep-esli uly, olar sanlaryň kömegi bilen hasaplanylýan tablolar bilen üpjün edilen bolmagy mümkin.

Awtokollimasiýa we optiki egin prinsipler ulanylýan optimetrler (5.7 surat) aşakdaky tertipde işleýärler.



5.7 surat. Optiki shemalar.

a)awtokollimasiýalar, b)optiki egin

egr-de obýektiwiň lokal tekizliginde OB ýagtylanýan obýekt ýerleşdirilse (5.7.a surat), meselem ýagtylandyrylýan şkala, b şkalanyň O optiki okdan n aralykda ýerleşdirilen her bir A ştrihiň şekili obýektiwden geçip, optiki okdan 90° burç astynda ýerleşýän aýna tekizlikden gaýtarylýar we täzedan OB obýektiwden geçip foka tekizligiň simmetriki O nokatdan $n'=n$ aralyga proeksirlenýär. Eger-de $3F$ aýna tekizlik optiki oka görä φ burçda öwrülse, şöhläniň her bir ştrihi, mesele O nokat, şöhle gaýtaryjy ikilendirilen 2φ burçy bilen kesgitlenýän, t aralyga süýşürýär:

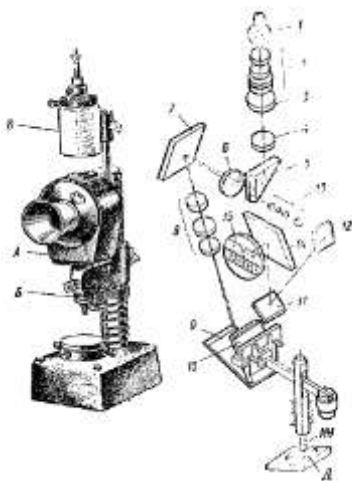
$$t = F \cdot 2 \operatorname{tg} \varphi$$

bu ýerde: F -obýektiwiň fokus aralygy..

5.7.b suratda görkezilen optimetrlerde **ИИ** ölçeýji aýajygyň **h** süýşmesi **3И** aýnanyň **a** egine, öwrülmesine getirýän, şoňa göräde optiki eginiň geçirijilik gatnaşygy (kiçi ϕ burçlarda).

$$I=t/n=2Ftg \phi/(atg \phi)=2F/a \quad (5.6)$$

OBE-1 tipli optimetrlerde $F=200\text{mm}$. $a=5\text{mm}$ ($i=80$), şkalanyň bölekler bölünen uzynlygy $C=0,08\text{mm}$, okulýaryň ulaldyşy $r=12^x$ (şkalanyň bölekleriniň görünýän interwaly $A=cr=0,96\text{mm}$). okulýaryň ulalmak mümkinçiligiň hasaby bilen doly geçirijilik san $J=ir=1000$. Şkalaly ekrany ýagtylandyrylýan optimetrleriň umumy görnüşi we optiki shemasy 5.8 suratda getirilen.



**5.8 surat. OBE-1 tipli,
ekranly dik optimetr.
a-daşky görnüşi,
(A-turba,
B-ölçeýji aýajyk,
W-ýagtylandyryjy)
b-optiki shema.**

1 Çeşmäniň ýagtylyk şöhesi. 2 kondensatordan, 3ýylylyk sürgüçden, 4 linza we 5 prizmadan geçip 6 plastinanyň şkalasyny ýagtylandyrýar ($200(\pm 100)$ bölekli). Ýüz görülyän aýnanyň 7, obýektiv 8 we ýüz görülyän aýnanyň 9 üstünden geçip, şkala 10 öwrülen aýnada şöhelenýär, 10 aýna **ИИ** ölçeýji aýajyga baglanan. 10 aýnadan yzyna gaýtarylýan şkalanyň şöhesi 6 plastinanyň ýarysyna täzedan düşýär, aýnanyň ýüzi hereketsiz ştrih

görkezijiler çyzylan. Şöhle, 13 obýektiwiň we 12,11 we 14 aýnalaryň kömegi bilen 15 ekrany şöhlelendirýär. Optimetriň turbasynyň şkala görkezijileriniň diapazony $\pm 0,1$ ýa-da $\pm 0,025\text{mm}$, ölçeyiş çägi 0-180mm (gorizontal optimetriňki 0-350mm), ölçeyiş güýç 0,5-2,0N, ölçeyişniň ýalňyşlygy $\pm 0,07$ -den 0,3mkm çenli. Şkala ahyrky ölçegler (surat 5.1) bilen ölçäp deňeşdirmeklige mümkinçilik berýär.

VI. Ölçeg we barlag serişdelerini gurnamak prinsipleri.

6.1 Takyklygy saýlamak.

Ölçeg serişdeleriniň ýa-da barlagyň takykygyny saýlamakdan öň guramaçylyk-tehniki formalaryň saýlama meselelerini, parametrleriň kesgitlenen görnüşiniň ähmiýetliligini we bu serişdeleriň iş öndürijilik meselelerini çözmek gerek bolýar. Düzgün boýunça bir metrologiki meseläni dürli ölçeyiş serişdeleriň kömegi bilen çözmek mümkin, olar diňe dürli bahalarda bolan, dürli takykykda we başga metrologiki görkezjilerde bolup biler, we şona laýyklykda ölçegiň birmeňzeş bolmadyk netijelerini hem bermeklikleri mümkin. Bu ýagdaýda barlanylýan ululyklaryň netijesiniň ölçeg serişdeleriň takyklarynyň üýtgeşik bolmaklygy, ölçeg serişdeleriň we ulanyş usullaryň tapawutlylygy bilen düşündirip bolar. Şoňa göräde ölçeg serişdeleri takykyklary boýunça dogry we dürs saýlamaklyk birinji derejeli mesele bolup durýar.

Daşky çyzyk, diametrleri 80-120 mm diaparondaky ölçegler degişýän (kontakt) serişdeler bilen ölçenilende ölçegiň ýalňyşlygynyň çägi : stangensirkul üçin 100-200mkm, Sagat tipli indikatorlar üçin 10-20 mkm, tekiz mikrometrler üçin 10-15 mkm, inçe çäkli indikatorlar üçin 2-4 mkm, eginli – dişli kellejikler üçin 2,5 mkm , puržinly kellejikler üçin 0,1-1mkm, interferometrler üçin 10-7 mkm çenli. Şeýlelikde, ölçeg serişdesinden talap edýän takykyk näçe ýokary bolsa, şonça onuň agram we bahasy ýokary bolýar, şonça-da ulanyş şertlere goýulýan talaplar uly bolýar.

Barlag we ölçeg serişdeleriň ulanylmagy, detallar taýýarlanylanda, olaryň tablitsada berilýän T goýberişini kiçelmekligine getirýär.

Ölçeg serişdeleri ulanylanda olaryň goýberişleri T-nyň hemişelik bolmagyny üpçin etmek üçin ölçeg serişdäni E1 we E2 (6.1sur.) çägiň içinde taýýarlamak we sazlamak gerek bolýar. Hakyky iş ýüzünde saýlanan usullar we ölçeg serişdeleri ulanylanda elmydam ölçeýişde metrologiki ýalňyşlyklar $\pm \Delta_{\text{met}}$ ýüze çykýar. Haýsy hem bolsa işe ýaramaýan detallaryň ýalňyşlyk bilen ulanylmazlygy üçin T goýberiş tehnologiýa goýberişini ululygyna çenli kiçeltýärler. (6.1sur):

$$Tr = T - 4\Delta_{\text{met}} \quad (6.1)$$

Soňky ýagdaý ölçeg serişdäniň sazlanýşy Δ_{met} ýalyşlygyny çäklerinde bolmaklygy bilen düşündirilýär, ýagny goýberiş meýdanyň E1 we E2 çäklerde bolmaklygy. Önimçilik goýberişini kiçeldip we zadyň bahasyny artyrmazlyk üçin, metrologiki goýberişini Δ_{met} kiçeltmek gerek bolýar, ýa-da ölçeg guralyň sazlanýşyny ölçeg meýdandan çykarmaklyk (kabul edilen çäge goýmak bilen) gerek bolýar, onuň käpillendirilen Tr goýberişini ulantmak bilen (6.1.g sur).

Ölçeğiň we ölçenilýän parametriň ýalňyşlyklarynyň konkret laýyklygy tötänleýin hadysa bolýar. Onda normal paýlanyş kanuny hasaba alyp düzüjileriň ikisini hem aşakdaky ýaly ýazmak bolar:

$$T = \sqrt{T^2 r + \Delta_{\text{met}}^2}, \quad (6.2)$$

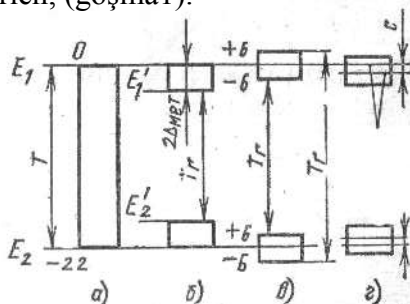
Bu ýerde Δ_{met} -ýalňyşlygyň metrologiki bölegi.

6,1 we 6,2 formulalaryň seljermesi görkezýär, ýagny egerde $\Delta_{\text{met}}/T=0,1$, onda goýberiş tutuşlygyna (hemme ululygy) tehnologiýa ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin berilýär, sebäbi $Tr/T=0,9...0,995$. Eger-de $\Delta_{\text{met}}/T=0,4$ kabul edilse, onda tehnologiýa ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin $(0,6...0,917)T$ aýyrmak mümkin. DS 8.051-81-e laýyklykda ölçäýişe ýol berilýän ýalňyşlyklar, 1-500mm diaparon üçin 20-den (uly kwalitetler üçin) 35-e çenli tablitsalary goýberişleriň çäginde üýtgeýär. Ölçäýişin tötänleýin ýalňyşlygy ýalňyşlygyň ýol berilýän çäginin 0,6 böleginden uly bolmaly däl. Ölçäýişin ýol berilýän ýalňyşlyklar, mümkin bolan ýalňyşlyklaryň ulusy bolup durýar. Ýöne bulary tablitsa goýberişleriň 0,1 böleginden kiçi saýlamaklyk ykdysady ähmiýetsiz bolýar. Şoňa görä-de, ölçäýiş guralyň takyklygy, barlanylýan zadyň takyklyk görkezijisinden 1 dereje ýokary bolmaly. Şeýlelikde, zat taýýarlaýyş serişdeleriniň takyklygynyň ulanmasy, gaçalgasyz, ölçäýiş serişdeleriniň takyklyklaryny ep-esli derejede ýokarlandyrmaklyga getirýär (ölçeg serişdeleriniň takyklyklaryny, taýýarlanylýan serişdeleriň takyklyklary bilen deňeşdirdilende, öninçä ýokarlandyrmak prinsipi).

Ýalňyşlyklaryň çäklerini, çäkli ölçege görä simmetriki ýerleşdirmeklik, ýalňyşlyklaryň çäkli ölçegleriniň ýerleşdirilişine ykdysady we tehniki nazardan in ähmiýetlisi (6.1,b). ýöne işe ýaramsyz hasap edilýän zatlaryň köpüsiniň, ýaramly zatlaryň hataryna düşmegi mümkin. Ýarawsyz (ýaramaz) zatlaryň ulanylyşynyň önüni almak üçin, zadyň goýberiş meýdanynyň içinde, kabul edilýän çäkleri C aralyga (sur.6.1.g) süýşürýärler. Eger-de tehnologiýa proses belli bolsa,

süýşme C aralygy hasaplaýarlar, eger-de tehnologi prosesi belli bolmasa, $c = \Delta met / 2$.

Ölçeýiş serişde saýlananda, taýýarlanylýan detalyň bellenen goýberişine baglylykda ölçeýişe ýol berilýän ýalňyşlygy hasaba almak gerek bolýar. 1-den 500mm-e çenli ölçegler we 2-17 kwalitetler üçin ölçeýişe ýol berilýän ýalňyşlyklar DS 8.051-81-de berlen, (goşma1).



Sur.6.1 Ölçeýişin ýalňyşlyklaryny hasaba almak bilen, barlag parametrleriň paýlanylyşynyň egri çyzyklary.

Ölçeýişin otnositel ýalňyşlygy bilen, bozuk detallaryň abat hökmünde kabul edilmesiniň n ähtimallygynyň, nädogry Kabul edilen bozuk detallaryň c çäkli ululyklaryň goýberiş meýdanyň her taraplaýyn çäkden çykmasyynyň aralygyndaky baglanyşyk kesgitlenen $A_{met}(\sigma) = \sigma met / T$ (bu ýerde σmet -ölçeğiň ýalňyşlygynyň orta kwadrat gyşarmasy).

6.1 suratda detallaryň ölçegleriniň paýlanylyşynyň egri çyzyklary (Y_{teh}) we goýberiş çäkleri bilen gabatlaşýan we ölçeg ýalňyşlyklaryň (Y_{met}) merkezleri bilen görkezilen. Y_{met} we Y_{teh} egri çyzyklaryň goýulmaklygynyň netijesinde paýlanyşyň egri çyzygynyň y ($\sigma_{teh}, \sigma_{met}$) üýtgemesi (gyşarmasy) ýüze çykýar, ölçegiň goýberişinň çäginde c

ululykda çykýandygyny şertlendirýän, m we n ähtimallyklar meýdany ýüze çykýar. Şeýlelikde, tehnologi prosesi näçe takyk bolsa (T/Δ_{met} kiçi) nädogry bozuklyga çykarlan detallar bilen deňeşdirilende, bozuk bolan detallaryň nädogry alnan sanlary kiçi bolýar, sebäbi $m/n=0,1\dots1,1$.

$C=(1,5\dots1,73)$ σ_{met} iň uly süýşme. $M.N$ we C parametrleri (6.1 tabl.) tablitisa boýunça kesgitlenende 2-7 klalitetler üçin $A_{\text{met}}(\sigma)=0,16$; 8-9 kwalitetler üçin $A_{\text{met}}(\sigma)=0,12$ we 10 we ondan ýokary (gödek) kwalitetler üçin $A_{\text{met}}(\sigma)=0,1$ kabul edip almaklyk maslahat berilýär.

6.1.tablisa. Ölçeşler normal paýlanyş kanun boýunça bozuk detallaryň parametrleriniň mümkin bolan çäkli ululyklar.

Tabl.6.1.

$A_{\text{met}}(\sigma)$	m	n	c/T	$A_{\text{met}}(\sigma)$	m	n	c/T
1,6	0,37-0,39	0,70-0,75	0,01	10,0	3,10-3,50	4,50-4,75	0,14
3,0	0,87-0,90	1,20-1,30	0,03	12,0	3,75-4,11	5,40-5,80	0,17
5,0	1,60-1,70	2,00-2,25	0,06	16,0	5,00-5,40	7,80-8,25	0,25
8,0	2,60-2,80	3,40-3,70	0,10				

Ýalňyşlyklaryň ýol berilýän çäklerini ulaltmak mümkin, egerde takyklyklary pes bolan ölçeyiş serişdeleri ulanmak üçin kiçeldilen önümçilik goýberiş girizilen bolsa ýa-da zat selektiw usulda ýygnaýyp soňundan sortlaşdyrmaklyga degişli bolsa.

Mysallar: 1. Ø 100 h6 (100-0.022) wal üçin ölçeyişniň ýalňyşlygyny we $m.n$ we c statiki prametrleri kesgitlemeli.

Kwalitet 6 üçin $\Delta_{\text{met}} = 0,16$ we DS8,051-81 boýunça ölçeyişde ýol berilýän ýalňyşlyk $\Delta_{\text{met}} = 6 \text{ mkm}$. 6.1 tablitsa boýunça, abat hökmünde kabul edilen bozuk detallaryň sanyny kesgitleýäris, $m = 5,2\%$, ýalňyş bozuklyga (brak) çykarylan abat detallaryň sany $n = 8\%$, şonda $c = 5,5 \text{ mm}$. Abat hökmünde kabul edilen, bozuk detallaryň ölçegleriniň ýalňyşlyklaryny umumy dagynyklygy, $-27, -$ den $+5,5 \text{ mkm}$ çenli (6.1.w sur). Interwalda durýar. Eger-de zadyň takyklygynyň peselmesi ölçeyiş netijesinde ýol bermesiz uly hasap edilse, has uly gödek takyklyk kwaliteti (7) belleýärler c ululygy (6.1.g sur) süýşürýärler.

2 Eger-de tehnologiiki prosesiniň takyklygy belli bolsa, wal üçin $\varnothing 100 \text{ hc}$ $c = \Delta_{\text{met}} / 2 = 3 \text{ mkm}$. Bu ýagdaýda walyň çyzgysyny ýazýarlar: "Ø100h6 ölçeg ölçenende önümçilik goýberiş girizilýär: ölçeg Ø99,997-den uly we Ø99,983-den kiçi bolmaly däl". Eger-de tehnologiiki prosesiniň takyklygy belli bolsa, c süýşmäni standart grafiklerden tapýarlar.

6.2. Inwersiýa prinsipi.

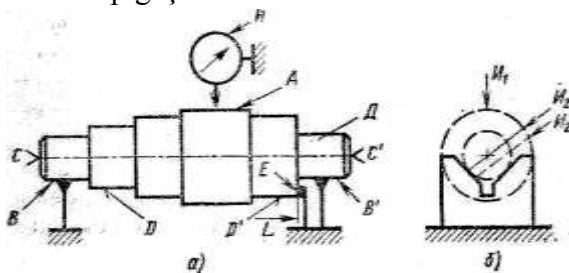
Bu prinsipi, islendik detal taýýarlanylş momentden ulanylş momente geçýänçe, durkuň we ýagdaýyň birnäçe gezek üýtgemekligine esaslandyrylan prinsip. Başda detal, işläp-bejerilýän obýekti, soňunda, taýýarlanylýan zadyň bölegi bolýar (mehanizimiň bölegi). Şonuň üçin inwersiýa prinsipi taýýarlamagyň tehnologiiki prosesiniň, ölçeyiş prosesiniň we ulanyşda funksiýalaryň ýerine ýetirilmekligini baglaşdyrýan prinsip bolup durýar. Birinji basgançakda detal tehnologiiki ulgamyň ýapyk zynjyrynyň bölegi bolup durýar-gurallaryň ýalňyşlyklaryň çeşmesi. Ikinji basgançakda detal ölçeg

serişdesi bilen bilelikde ýapyk ulgama girýär-ölçeýişni ýalňyşlyk çeşmesi. Üçinji basgançakda taýýar detal, özüne goýulan degişli parametrlerine laýyklykda, zadyň mehaniziminiň kinematiki ulgamynyň bölegi bolup durýar. Detalyň parametrleri ulanyşda berlen parametrleriň ählisiniň laýyk gelmekligi, onuň geçýän üç fazasynyň ählisi öwrenilende we bilelikde hasaba alnanda üpçin edilýär.

Inwersiýa prinsipden gelip çykýan, ýagny takyklygyň çäklendirilmesi detalyň funksional niýetlenmesine bagly, tehnologiýa forma dörediliş onuň funksional işiniň shemasyna laýyk bolmaly, ölçeýişniň shemasy düzülende soňky iki shemany hem hasaba almaly. Şoňa görä-de, inwersiýa prinsipini düzgünlerini, konstruktor-zadyň taslama basgançagyny, tehnolog-onuň taýýarlanyş basgançagyny, metrolog-barlag we ölçeg işlerinde hasaba almaly.

Inwersiýa prinsipde ölçeýiş prosesiniň iň ýokary derejedäki laýyklygy zatlaryň ulanylyşynda ýalňyşlyklaryň minimal derejelerini gazanmaklyga mümkinçilik berýär.

Inwersiýa prinsipini ulanylyşyň häsýetli mysallarynyň birnäçesine seredip geçeliň.

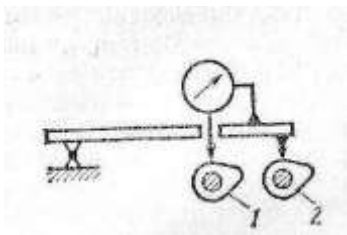


6.3 surat. Ölçeg bazalary saýlamak shemasy, a) pyçaklarda bazalaşdyrmak we b) prizmalarda bazalaşdyrmak.

Reduktoruň Π basgançakly waly taýýarlanylandan soň (6.3 a sur) N görkeziji ölçeg guralyň kömegi bilen A üstde radial urgynyň barlag shemasyny Kabul edip almaklygyň shemasy.

Metrologiki baza hökmünde B we B' üstler saýlanyp alynýar, sebäbi bu ýerde wal bilen daýanç podşipnikler degişýär, egerde merologiki baza hökmünde merkezleşdiriji c-c' çyzyk ýa-da D-D' üstler alynsa, goşmaça ýalňyşlyklaryň döremegine getirýär, sebäbi B-B' üstleriň baralaryna görä oklaryň ugurdaş dälligi bilen düşündirilýär. Okuň ugruna baza element hökmünde E (c ýa-da c'-i däl) tekizligi almak gerek, sebäbi ol onuň ornuny kesgitleýär (bu tekizlikden L çyzyk ölçegleri goýmak ähmiýetli). Walyň aýlanma hereketinde, ölçeýiş prosesde onuň troýektoriýasy ulanyşdaky hereketiň traýektoriýasyna gabat bolýar. Prizmalarda bazalananda (6.3.b sur) we Π i ugur boýunça ölçeg çyzygy saýlananda bazanyň üstleriň gapyrgalary barlagyň netijesine täsir edýär. Bu ýalňyşlyklary, ölçeýiş çyzygy Π_2 ugury ýerleşdirmek arkaly düzetmek mümkin. Π_2 çyzyk Π_2 orna süýşürilse (geçirilse) ölçeg serişdäniň başlangyç ýalňyş oturdylymasynyň netijesinde ölçeýişde goşmaça ýalňyşlyklar döreýär.

Agzalan prosesleriň aralygyndaky aýratyn ýakyn baglanyşyk kinematiki göçürüji (kopir) stanoklarda bar, meselem obkat (gysyp ýylmatma) usuly bilen ewolwent, spiral we wint üstleri alnanda, dişli tigrler bir profilli ilişmede, takyk nusga tigrler bilen barlananda, 1 kopir 2 nusga kopir bilen deňeşdirilende (6.4 surat) we başg.



Berkidji hyrlar barlanylanda, olaryň ähmiýetli we esaslandyrlan görkezijisi hyryň kontr detala towlanmasy bolup durýar we hyrlaryň kinimatiki barlagynda güýç

6.4 sur. Göçürjiniň (kopir) profilini onuň nusgasy bilen deňeşdirip barlamagyň shemasy.

birikmäni bir taraplaýyn üpjün ähmiýetli bolýar. Podşipnikleriň şariklerini diametr boýunça sortlap saýlamaklyk üçin pahna

kalibrlary ulanýarlar (6.5 surat) 2α burç astynda iki sany aýrylyşýan çyzgyç görnüşde taýýarlaýarlar. Sazlamaklygyň iki usuly bar: nusgalyk şarlar boýunça (berlen d we D diametrler bilen $A1 - A1$ we $A2 - A2$ kesiklerde ýerleşýän) we ahyrky uzynlyk ölçegleriň toplumy bilen.

6.3. Teýloryň prinsipi.

Çylşyrymly detallaryň geometriki elementleriň özara ýerleşişleriniň we formalarynyň ýalňyşlyklaryny tutuş profeliň ölçegleriniň bellenen çäkli ululyklara laýyklyklaryny, diňe geçýän we geçmeýän çäkleriň ululyklary bilen kesgitlemek mümkin (DS-25346-82), meselem iň uly we iň kiçi ölçegleriň hakyky ululyklary. Şoňa görä-de islendik zat iň bolmanda iki gezek barlagdan geçirmeli, has takygy barlagyň iki shemasy boýunça: geçýän we geçmeýän kalibrlaryň kömegi bilen,

Detallaryň üstlerini çyzyk we üstleriň degişmesine esaslanyp işleýän barlag serişdelerini ulanmak usuly, düzgin boýunça ulanylýan ölçeg serişdeleriň umumylaşdyrylmagyny we ýokary iş öndürüjiligi üpçin edýär. Ýöne ýaramaz (bozuk) detaly aýyrmaklyga diňe geçiş çäk boýunça mümkinçilik bolýar. Köp halatlarda bu usulyň ulanylmasy tehnologiýa prosesiniň görnüşini bilen şertlendirilýän, üstleriň formalaryň we özara ýerleşişleriniň ýalňyşlyklarynyň ujypsyzlygyny üpçin edýän.

Abbeniň prinsipi. Barlag we nusga ştrih ölçegleriň boýuna we keseligine deňeşdirilip baha berilýän prosese seredip, Ernest Abbe öz prinsipini jemleýär, muňa laýyklykda, ölçeýişniň iň kiçi ýalňyşlyklary, eger-de barlanýan geometriki element we deňeşdirilýän element bir çyzykda-ölçenilýän çyzykda ýerleşýän bolsa, döreýär. Bu usuly ölçeýiş serişdelerini taýýarlamak üçin shemalar we konstruirleme usullary saýlananda, stanoklaryň taslamalary taýýarlanylýanda giňişleýin ulanylýar.

**VII. Detallaryň formalarynyň, ýerleşişleriniň, üstleriniň
büdür-südürlükleriň (ýylmanyklarynyň) we
tolkunluklarynyň gyşarmalary (ölçeğden çykmalary) we
olary barlamaklygyň usullary we ölçeğ serişdeleri, hem-de
olary normallaşdyrmak.**

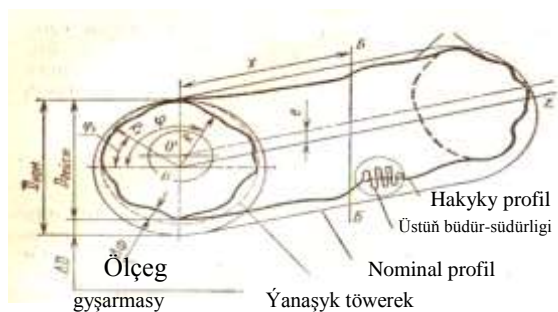
**7.1. Detallaryň geometriki parametrleriň gyşarmalaryny
klaslaşdyrmak.**

Detallaryň giometriki parametrleriniň takyklyklary.

Seljerilende üstleri tapawutlandyrýarlar: nominal (idýal, formalarda we ölçeğerlerde gyşarma ýok), olaryň formalary çyzygyda berilen, we real (hakyky) detaly çäklendirip, oky daşky gurşakdan aýyrýan. Dtallaryň hakyky üstlerini işläp bejermeklik bilen alýarlar ýa-da maşyn ulanyşda görnüşini üýtgemesini. Meňzeşlikde nominal we real profil, üsleriň nominal we real (hakyky) ýerleşişlerini tapawutlandyrýarlar. Üstleriň nominal ýerleşişlerini, olaryň aralygynda çyzyk, burç we bazalaryň ölçeği bilen kesgitleýärler, ýa-da eger-de bazalar birikmedik bolsa, seredilýän üstleriň aralyklary bilen. Üstleriň (profilleriň) real ýerleşişleri hakyky çyzyk we burç ölçeğleri bilen kesgittenilýär. Baza-detalyň üsti, çyzygy, nokady, tekizlikleriň birini ýa-da oklaryň koordinat ulgamyny kesgitleýji, oňa görä ýerleşişen goýberiş berilýän ýada ýerleşişin gyşarmasy kesgilenilýär.

Üstiň profili-üstiň tekizlik ýada berilen üst bilen kesişýän (kontur) çyzygy. Hakyky (real) üstler we profeller nominallardan tapawutlanýarlar.

Hakyky formanyň nominaldan gyşarmasynyň netijesinde şol bir ölçeg detalyň dürli kesiklerinde dürli ululykda bolup biler. (sur. 7.1.).



7.1.sur. Geometriki parametirleriň dürli tertipdäki gyşarmasy.

Kese kesigiň ölçeglerini, hasaby nominal kesigiň geometriki o merkezinden başlap, üýtgeýän R radiýus bilen kesgitlemek mümkin. (7.1.sur) Bu radius geçiji ölçeg diýip atlandyrylýar, ýagny X ok koordinatyny we (B-B kesim) we α nokadyň burç koordinatyna bagly we ölçenilýän üstde ýatýan (α 1-R1-iň burç koordinaty). Geçiş bölegiň nominal hemişelik R0 ölçegiň (X-yň saýlanan ululygynda) aşakdaky baglanyşyk boýunça aňlatmak mümkin

$$\Delta R = R - R_0 = F(\alpha) \quad (7.1)$$

Bu ýerde $f(\alpha)$ -profeliň ýalňyşlygyny häsýetlendiriji (α -polýar burç), fuksýa.

Kese kesigiň kontura, ýapyklygyň şertini kanagatlандырырар onda,

$$F(\alpha+2\pi)=f(\alpha) \quad (7.2)$$

ýagny funksiýa 2π periodyň eýýesi.

Profiliň gyşarmalaryny seljermek üçin hakyky üstüň kesiginiň konturyňy profiliň gyşarmalarynyň düzüjileriniň ylalaşykly ýygyndylary hökmünde häsýetlendirip bolar, ýagny burçlaryň fazalarynyň spektrolary we amplitudalary bilen kesgitlenilýän dürli ýygylykdaky gyşarmalaryň jemlenen ýygyndysy.

Üstleriň hakyky profilini (konturyň kesigini) analitiki şekillendirmek üçin ýalňyşlyklar funksýany $F(\alpha)$ Furýeniň hatarlaryna dargatmaklygy ulanýarlar. Koordinatlaryň polýar ulgamynda gyşarmanyň ΔR radius-wektoryny α polýar burçunyň funksiýasy hökmünde seredip, detalyň kese-kesiginiň gyşarma konturyňy Furýeniň hatary görnüşde suratlandyrmak mümkin.

$$F(\alpha)=\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty}(a_k \cos k\varphi + b_k \sin k\varphi), \quad (7.3)$$

Bu ýerde $a_0/2$ -dargamanyň nol agzasy; a_k, b_k -Furýeniň hatarynyň k -tertipeň koefisiýenti; k -laýyklaşdyrylan düzümiň tertip belgisi.

Furýeniň hataryny başga görnüşde hem görkezmek mümkin.

$$F\alpha=\frac{C_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} C_k \cos (k\varphi + \varphi_k), \quad (7.4)$$

Bu ýerde c_k -k sazlaşygyň amplitudasy ; φ_k -başlangyç faza.

Funksiýa $f(\varphi)$ c_k (amplitudalaryň spektri) we φ_k (fazalaryň spektory) ululyklaryň jemlerinden kesgitlenilýär.

Umumy ýagdaýda zatlaryň optimal hillerini almak üçin çyzyk we burç ölçegleriniň takyklygyny, detallaryň we düzüm bölekleriň formalaryny we üstleriň ýerleşişlerini, hem-de detallaryň üstleriniň ýylmaklygyny (büdür-südürligini) we tolkun şekilliklerini normallaşdyrmak we barlamak gerek bolar.

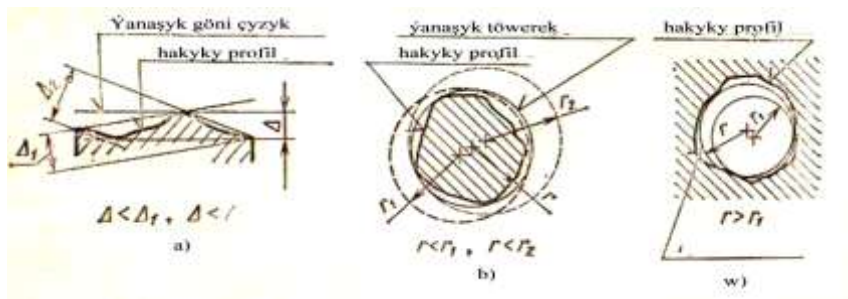
7.2. Detallaryň üstleriniň ýerleşişleriniň we formalarynyň gyşarmalaryny normallaşdyryjy ulgam.

Formalaryň gyşarmalary we goýberişleri.

Gyşarmalaryň, formalaryň goýberişleriniň we üstleriň ýerleşişleriniň gyşarmalaryň esasy görnüşleriniň terminleri we kesgitlemeleri DS24642-81 boýunça goýulan. Formalaryň, üstleriň (ýa-da profiliň) gyşarmasy diýip, olaryň real (hakyky) üstleriň (real profilleriniň) nominal üstden nominal profilden gyşarmasyna tapawutlylygyna aýdylýr. Üstleriň ýylmanaklygyna (büdür-südürligini) tolkunlylykdan tapawutlykda formanyň gyşarmasy hasap edilmeýär. Esaslandyrylan ýagdaýlarda formalara gyşarmalaryny бүдүр-сүдүрлік (ýylmanaklyk) bilen bilelikde normallaşdyrmaklyga ýol berilýär, tolkunlylygy aýratyn normallaşdyrýarlar (ýa-da formanyň gyşarma bölegini tolkunlylygy hasaba almazdan normallaşdyrmaklyga ýol berilýär.

Formalaryň gyşartmasyna we üstleriň ýerleşişlerine san bahalary berip normallaşdyrmaklygyň esasynda ýanaşyk gönü çyzyklaryň, üstleriň we profelleriň prinsipleri goýulan.

Ýanaşyk gönü çyzyklar- hakyky profil bilen galtaşýan we detalyň materialyň daşynda şeýle ýerleşýän, ýagny ondan hakyky profiliň iň uly daşlaşýan nokadyna gysgarmasy normallaşdyrylýan bir bölümçäniň çäginde minimal ululyga eýe bolar ýaly. (7.2 a surat).



**Surat 7.2. Ýanaşyk gönü çyzyklar
(a)we töwerekler (b,w)**

7.3. Detallaryň formalarynyň we üstleriň ýerleşişlerini, goýberişlerini çyzgyda bellemek.

Formalaryň goýberişlerini we ýerleşişlerini DS 2. 308-78 boýunça çyzgyda belgiler bilen bellemek gerek bolýar, olary bellemegiň tertibi 7.11. tablitsada görkezilen.

Tabl. 7.11. Üstleriň fomalarunyň we ýerleşişleriniň goýberişleriniň şertli belgileri.

Göýberijileriň topary	Göýberijileriň görnüşleri	Belgi.
Formalaryň goýberilşi	Göniçyzyklygyň Tekizligiň Töwerekligiň Silindrligiň Kese kesimiň profiliniň	    
Ýerleşişleriň goýberilşi	Paralelligiň Perpendikulýarlygyň Guýalygyň Ok ugurlylygyň Simmetrikligiň Pozisiýanyň Kesişýän oklaryň	      
Formalaryň we ýerleşişleriň goýberilşi	Radial urgynyň Maňlaý urgynyň Berlen ugurdaky urgynyň	
	Doly radial urgynyň Doly maňlaý urgynyň	
	Berlen profiliň formasynyň Berlen üstüň formasynyň	 

Goýberişniň belgisini we san bahasyny çarçuwanyň içinde ýazýarlar, ilki-belgini, ikinji-goýberişniň san bahasyny mm-de üçünji - gerek bolsa bazanyň ýa-da üstüň ýerleşiş goýberişniň bilen baglanyş belgisini (sur.7.12 a). Çarçuwany goýberişniň degişli elementini, ahyry peýkamjyk bilen gutarýan bitewi çyzyk bilen birikdirýärler (sur. 7.12 b); eger-de goýberiş oka ýa-da tekizlik üstleriň bütür-südürlük (ýykmanaklyga)

talaplaryny üstüň defektlerini (çyzylan, sürülmeden we başg.) hasaba almazdan belleýärler, gerek bolan ýagdaýlarda olary aýratyn görkezýärler.

Esaslandyrlan ýagdaýlarda nätekizlikleriň bolmaly ugurlarynyň talaplary goýulýar (tabl.8.3.) we işläp bejermekligiň görnüşleri (görnüşleriň yzygiderligine), haçanda ol üstüň hilini üpçin etmek üçin ýeke-täk bolup durýan bolsa. Sürtilmäniň in kiçi koefisiýentini we detallaryň iýilmesiniň in az bolmaklygyny, hereketiniň ugry nätekizlikleriň ugruna laýyk bolmadyk ýagdaýlarda gazanýarlar, meselem superfiniş we hon operasiýalarda, nätekizlikleriň ugurlarynyň erkin bolmagyndan ýüze çykýar.

7.4.Üstleriň бүдүр-сүдүрлiliginiň bellenilişi.

DS 2.309-73 laýyklykda üstleriň ýylmanaklygyny, berilen çyzygy boýunça taýýarlanylýan detallaryň ähli üstlerine çyzygyda belleýärler. Gurluşyň talaplarynda бүдүр-сүдүрligiň derejesi şertlendirilmedik bolsa, olaryň дөреýiş sullaryna seretmezden бүдүр-сүдүрligiň bellemek gerek bolmaýar. Üstleriň бүдүр-сүдүрliklerini bellemek tertibi 7.17 b suratda görkezilen. Üstiň бүдүр-сүдүрliginiň, işläp-bejerilşini konsetruktoruň bellemeün ýagdaýlarynda, 7,17,b suratda görkezilen belgini ulanýarlar, bu belgi ileri tutulýan bolup durýar. Metal gatlagyny aýyrmak bilen bagly бүдүр-сүдүрlikleri 7,17W suratda görkezilen belgi bilen bellenilýär, meselem: gurmak, frezirmek, deşmek, şlifleme, inçe gymak we ş.meñzeş işlerden дөреýän nätakyklary 7.17.g belgi bilen belleýärler; berilen çyzygy boýunça işlenip bejerilmeýän üstler

hem bu belgi bilen bellenilýär. Bu belgi bilen bellenilen üstleriň ýagdaýy goýulan degişli standartlaryň ýa-da matirýallaryň sortunyň talaplaryny kanagatlandyrmaly.

Büdür-südürligiň R_a parametriniň ululygyny belgisiz görkezýärler, meselem 0,5; başga parametrlr üçin –degişli belgiden soň, meselem R_{mah} 6,3; S_m 0,63; s_o 32; R_z 32; t_{50} 70. Bu ýerde бүдүр-сүдүрлигиň ýol berilýän in uly parametrleri görkezilen; olaryň in kiçi ululyklary çäklendirilmeýär.

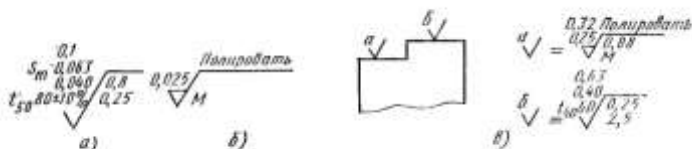
t_{50} 70 mysalda profeliň otnositel uzynlygynyň $t_p=70\%$ -ti profeliň kesiminiň $p=50\%$ derejesinde görkezilen. Üstleriň бүдүр-сүдүрлигинiň parametriniň ululyklaryň diaparony (in uly, in kiçi) parametrleriň çäkli gyşarmalary bilen bellenililýär we olary iki hatarda ýerleşdirýärler:

1,00; R_z 0,080; R_{mah} 0,80; T_{50} 50; we.ş.m.

0,63 0,032 0,32 70

ýokarky hatarda бүдүр-сүдүрлигиň uly görkezijisi getirilýär. Parametriň nominal ululygy görkezilende, бүдүр-сүдүрлигиň gyşarmasynyň çäkli ölçegleri bellenilýär, meselem: $1\pm 20\%$; R_z 80-10% ; S_m $0,63^{+20\%}$; t_{50} $70\pm 40\%$ we ş.m.

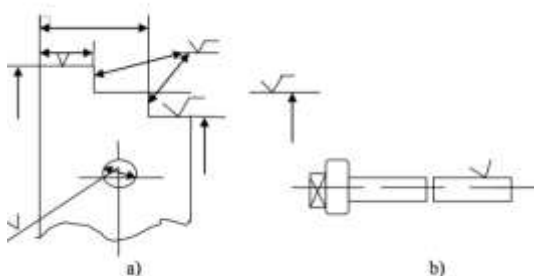
Bir wagtda бүдүр-сүдүрлигиň iki we ikiden hem kân sanly görkezjileri 7.18 a suratda görkezilişi ýaly ýokardan aşak ýazýarlar.



7.18 surat. Üstleriň büdür-südürligini bellemekligiň mysaly.

Profeliň nätekizliginiň beýiklik parametrini (R_a 0,1mkm-den uly bolmaly däl; bazanyň uzynlygy L 7.2 tablisada getirinleri laýyk we 0,25mm; profeliň nätekizliginiň ädiminiň profeli (S_m 0,063-den 0,040 çenli , 0,8mm baza uzynlykda): profeliň daýanç uzynlygy (0,25 baza uzynlygy t_{50} $80 \pm 10\%$) işläp bejersiň görnüşini hem görkezmek bolýar., eger-de ol ýekeje bolsa. (7,18 b sur) Üstleriň büdür-südürligini yönekeyleşdirip ýazmaga hem ýol berilýär, egerde ol tehniki çyzgyda düşündirilýän bolsa (7.18.b.)

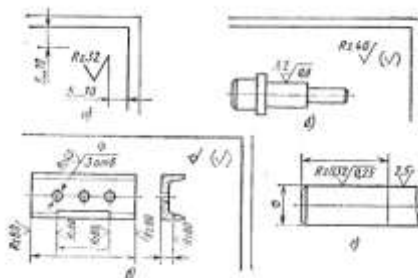
Üstleriň ýylmanaklyk belgilerini detal şekilleriniň kontr çyzyklaryň üstlerinde, çykaryş çyzyklarda (mümkin boldugyça ölçeg çyzyga ýakynrak) ýada tekçe çyzyklaryň üstinde çykarylýan çyzykda ýerleşdirýärler. Ýer ýetmedik ýagdaýlarda büdür-südürligi ölçeg çyzyklarda ýa-da olaryň dowamynda, hemde çykarylýan çyzyklaryň kesilmekligine ýol berilýär (7.19 a.) Ýolunan üstleriň büdür-südürligi 7,19 b suratda görkezilşi ýaly belleýärler. Birmeňzeş büdür-südürlük bellenilende detalyň ähli üstleri üçin büdür-südürligiň belgisini çyzgynyň ýokarky burçunda ýerleşdirilýär. (7.20.a sur):



7.19.surat. Būdūr-sūdūrligīñ bellenilši: a) detallaryñ ölçeg we çykarylýan çyzyklarynda, b) ýoluk çyzgylarda

Ýoluk çyzyklarda, ýolugyň bir tarapynda, mümkin boldugyça ölçegiň görkezilen ýerine ýakynrak (7.19 b sur).

Detailaryň üstleriniň bölekleriniň būdūr-sūdūrligi çyzgynyňýokarky sag burçunda ýerleşdirýärler, birmeňzeş ýylmanaklyga we belgini 7.17 b suratda görkezişi ýaly(sur 7.20 b). Bu, ähli üstleriň būdūr-sūdūrligīñ we belginiň goýulmadyk ýerlerinde bir meňzeş būdūr-sūdūrligi we belginiň goýulmadyk ýerlerinde birmeňzeş būdūr-sūdūrligīñ bolmalydygyny aňladýar. (sut.8.17 g). Berlen çyzgy boýunça zadyň üstiniň işläp bejermeklige degişli bolmadyk bölegi üçin, çyzygyp ýokarky sag burçunda 7,20,b suratda görkezilen belgileri ýerleşdirýärler. Eger-de bir üstiň būdūr-sūdūrligi dürli böleklerde dürli-dürli bolsa, bu bölekleri laýyk bellikler bilen belläp, daşyny bitewi inçe çyzyklar bilen çäklendirýärler (sur. 7.20).



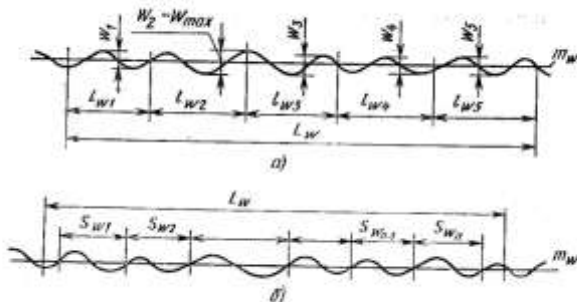
Surat 7.20. Būdūr-sūdūrliğin ýörite ýagdaýda bellemegiň mysallary.

7.5. Detallarynyň üstiniň tolkunlylygy.

Üstiň tolkunlylygy diýilip nätekizlikleriň ýygýgydan gaýtalanyp yzygiderli ýygnamasyna aýdylýar, olaryň garaşyk beýgelmeleriniň we peselmeleriniň aralygyndaky aralyk bazanyň L uzynlygyndan uly bolýan. Tolkunlylyk formalaryň gyşarmalary bilen üstleriň būdūr-sūdūrliğin arasyndaky aralyk ory saklaýar. Üstleriň dürli derejedäki gyşarmalarynyň şertli çägin Sw ädimiň nätekizlikleriň beýikligi bolan gatnaşygyndan kesgitlemek mümkin. $(Sw/W_2) < 40$ bolanda gyşarmany būdūr-sūdūrlik diýip hasaplaýarlar, $1000 \geq (Sw/W_2) \geq 40$ bolanda tolkunlylyk, $(Sw/W_2) > 1000$ bolanda-formanyň gyşarmasy bolýar.

Parametrleriň takyklyklary DS3951-73-niň hōdūrlemeleri boýunça goýulan. Tolkunlygyň beýikligi W_2 -onuň 5 ululygyň orta arfmetiki ululygy (W_1, W_2, \dots, W_5), tokunlygyň hakyky Sw , iň uly baş ädimden kiçi bolmadyk bölegiň L_w ölçeg uzynlygynda kesgitlenilýär. (7,21,a sur):

$$W_2 = (W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5) / 5 \quad (7.17)$$



**Sur. 7.21. Üstiň tolkununyň beýikligini
(a) we (b) ädimiň parametrleri.**

Bölümleriň ýerleşiş yzygiderligine seretmezden ölçemeklige ýol berilýär.

W_2 ädimiň san ululyklarynyň çäkleri, hatardan aýrylýar:

0,1;0,2;0,4;0,8;1,6;3,2;6,3;12,5;25;50;100;200;mm.

Tolkunlugyň aýratyn ölçelinişini L_w uzynlygyň başdan bir bölegine deň bolan l_{wt} uzynlykda ýerine ýetirýärler.

Tolkunlugyň iň uly beýikligi W_{mah} - bir doly tolkunda, L_w uzynlygyň çäginde ölçenilen profeliň iň beýik we iň pes nokatlaryň aralygynyň uzynlygy ululygy.

Tolkunlugyň orta ädimi S_w - S_{wi} orta çyzygyň kesimleriniň orta arfmetiki ululygy, tolkunlugyň profeliň goňşy bölümleriniň nokatlarynyň orta çyzyk bilen kesişýän nokatlaryntň aralygynyň ululygy (sur. 7.21 b):

$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_{wi} \quad (7.18)$$

Orta nw çyzygyň orny бүдүр-сүдүrligiň orta çyzygynyň kesgtlenilşi ýaly kesgitlenilýär. Tolkunyň formasy, tплkuny ýüze çykarjy sebäplere bagly. Köp halatlarda tolkunlulyk sinusoidal häsiýetde bolýar, bu stanok-ýörite enjam-gural-detallary ulgamda titremäniň döremekligi sebäpden ýüze çykýar. Titreme-kesiji güýç deňölçegli bolmasa, aýlanan jisim deň agramly bolmadyk ýagdaýlarda, ýöredijiniň ýalňyşlyklary we şoňa meňzeş zataryň täsirinden döreýär.

7.6 Бүдүр-сүдүrligiň, tolkunlylygyň, formanyň gyşarmasynyň we detallaryň üstleriniň ýerleşişleriniň oruntutujylyga we maşynlaryň hiline täsiri.

Detallar taýýarlananda бүдүр-сүдүrligiň, tolkunlylygyň, formalaryň, üstleriň ýerleşişleriniň gyşarmalary, hem-de maşynlaryň iş proseslerinde güýç we temperatura täsirlerinden we titremeden, detallaryň birikýän üstleriniň deňişýän ýerleriniň gatylygy peselýär. Şoňa görä birikmeler ýygналанда olaryň başlangyç, goýulan oturtmanyň häsiýetini üýtgetýärler.

Hereketli oturtmalarda, haçanda detallaryň sürtülip işleýän üstleri ýaglaýyş materialygy gatylygy bilen aýrylan, görkezilen ýalňyşlyklar, boý we kese kesimlerde boşlugyň (yşyň) deňölçegsizligine getirýär, bu suwuklygyň laminar akymyny bozýar, temperaturany göterýär we ýag gatlagyň göterjilik ukybyny peseltýär. Maşynlar işe goýberlende (pusk), duruşda, tizlikler peseldilende, çenden aşa ýüklenişde sürtilmede ýaglanyşda şertleriň döredilmegine mümkinçilik bolmaýar, netijede ýag gatlagy sürtülýän üstleri doly aýyrmaýar. Bu ýagdaýda formalarynyň gyşarmalardan, üstleriň

büdür-südürliginden we ýerleşişlerden maşyn detallarynyň degişýän üstlerinde kontakt üstleriň nätekizlikleriň iň uly beýiklerinde bolup geçýär.

Kiontaktyň bu häsiýetinde nätekizlikleriň depelerindäki basyş ýol berilýän napirženýadan ýokarlanýar, bu ýagdaý ilki maýşgak, soň nätekizlikde ýemşerme deformasiýa döretýär. Nätekizlikleriň birnäçeleriniň deformatsiýanyň gaýtalanmasyndan depeleriň aýrylmaklygy mümkin, matirýalyň ýadowlygy döremegi, uly kontaktyt naprženýalaryň täsirinden üstleriň “ýelmeşmesi” mümkin.

Hereketsiz oturtmalarda formanyň gyşarmalary, tolkunlyk üstleriň büdür-südürligi detal birikmelerde berkligiň peselmesine getirýär.

7.7. Üstleriň ýerleşişleriniň we büdür-südürligiň (ýylmanaklygyň), formalaryň gyşarmalaryny barlamak, barlag usullary we serişdeleri.

Formalaryň gyşarmalaryny ölçemek. Formalaryň gyşarmalaryny unwersal we ýörite ölçeyiş serişdeleriniň kömegi bilen kesgitleýärler. Barlag üçin aşakdaky ölçeg serişdeleri ulanýarlar: DS 10905-75 boýunça barlag çouýun pilitalary, gaty daş jisimlerden taýýarlanan piitelary, лч, лт, лд, шп, шпх, шд, ут, шм (DS 8026-77) tipli barlag çyzgyçlar ул, улп, улц, уп, уш (DS 3749-77) tipli burçlar, prizmalar (DS 5641-83), tekiz parallel ahyrky uzynlyk ölçegleri (DS 9038-

83), urowenler (DS 3059-75), çekilen tarlar (struny), we optiki-mehaniki enjamlar, nusgalyk göni çyzyklaryň roluny ýagtylyk şöhleleri ýerine ýetirýän.

Ýerleşiş **gysarmasyny** (paralleliden, perpendikulýarlykdan, ok ugurlykdan we başg) ýanaşyk göni çyzyklary we goşmaça serişdeleriň kömegi bilen tekizlikleri ölçeýärler: balag pilitalary, л çyzgyçlaryň, walikleriň, burçlaryň ýa-da ýörite gurallaryň kömegi bilen.

Üstleriň бүдүр-сүдүрлігini ölçemek. Üstleriň бүдүр-сүдүрлігiniň barlagynyň ýokary hilini olary nusgalar ýada detallaryň nusgalary bilen deňeşdirmek arkaly amala aşyrýarlar. Her nusgada onuň parametirleriniň ululyklary we işläp bejerişiniň görnüşi görkezilen. Seredip barlamaklykda üstleriň бүдүр-сүдүрлігі $Ra=0,6....0,8\text{mkm}$ we ondan uly ululyklary bahalamaklyk mümkin. Barlagyň hilini ýokarlandyrmak üçin şuplry we mikraskoplary ulanýarlar.

VIII.Ýylmanak silindir birikmeleriniň oruntutujylygy, olary ölçeýiş usullar we serişdeler.

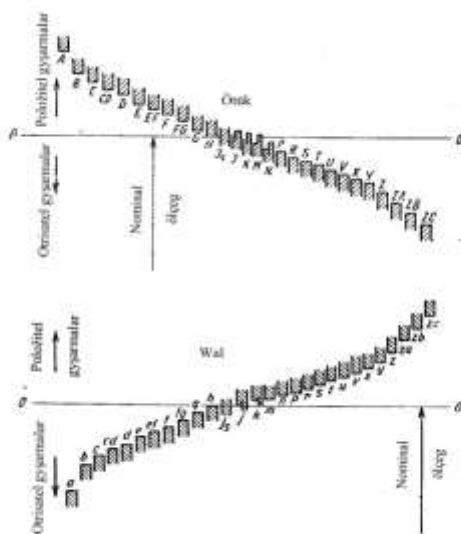
8.1. Ýylmanak silindir birikmeleriniň esasy ulanylyş talaplary we goýberişler we oturtmalar ulgamy.

Ýylmanak silindir birikmeleri hereketli we hereketsiz toparlara bölýärler. Jagapkärli hereketli birikmelere goýulýan esasy talaplar - maşynlaryň uzak wagtlaýyn ulanyş prosesinde sürtülmäni ýag bilen üpjün etmek üçin gerek bolýan örtük bilen walyň aralygynda iň kiçi boşlugy (yşy) döretmek, sürtülmäniň görkezilen görnüşini we podşipnigiň berlen göterijilik ukybyny saklamak, presizion birikmeler üçin merkezleşdirilişiň takyklygyny we walyň deňölçegli aýlanmasyny üpjün etmek.

Hereketsiz birikmelere (sökülýän we sökülmeýän) goýulýan esasy talaplar – uzak wagtlaýyn ulanyş prosesde detallaryň takyk merkezleşmelerini üpjün etmek we berlen aýlaw momenti ýa-da ok ugry güýçleri geçirmek, (ähtimallaşdyrylan dartylmalaryň wedetallary şponkalaryň, saklaýjy wintleriň we ş.m. goşmaça birikmeleriniň kömegi bilen). Iň uly ömür uzynlygy üpjün etmekli – maşyn detallarynyň we enjamlaryň ählisine goýulýan umumy talap.

Esasy gyşarmalar. ISO we C we OÝ.T. ulgamlarynda 500mm-e çenli ölçegler üçin dürli boşluklar we dartylmalar bilen oturtmalary döretmek üçin wallaryň we ötüklerniň esasy gyşarmalarynyň 27 warianty göz önüne tutulan. Esasy gyşarma – nol çyzyga görä goýbriş meýdanyň ornuny kesgitlemek üçin

ulanylýan, iki gyşarmanyň biri. Nol çyzygyna ýakynlaşýan gyşarma, esasy hasaplanylýar.(8.1. surat).



Surat.8.1. ISO we C we O.Ý.T. ulgamynda kabul edilen wallaryň we ötüklerniň esasy gyşarmalary.

Bellik: ISO – halkara standartlaşdyrma ulgam

C we O.Ý.T. – goýberişleriň we oturtmalaryň ýeke täk ulgamy

Ötüklerniň esasy gyşarmalaryny latyn alfawitiniň basma baş harplary bilen belleýärler, waly – kiçi ýazuw harplar bilen. Esasy örtügi H harpy bilen esasy waly h harp bilen belleýärler. A-H (a-h) gyşarmalar boşlukly (ysly) oturtmalaryň goýberiş meýdanlaryny döretmek üçin; Js-N(is-n) geçiş oturtmalary, P-ZC (p-zc) – dartylmaly oturtmalary almak üçin niýetlenen.

Her harp esasy gyşarmalaryň hataryny belleýär, olaryň ululyklary nominal ölçege bagly.

Walyň esasy gyşarmasynyň her bir ululygy we belgisi (Yokarky es wal üçin a-h ýa-da aşakky ei wal üçin j-zs) emperiki formulalaryň (tabl.9.1) kömegi bilen kesgitlenilýär. Walyň esasy gyşarmasy kwalitete bagly bolmaýar (hatda formulanyň düzüminde IT goýberiş bolanda hem)

Ötükleriň esasy gyşarmalary, wal ulgamda oturtmalary üpjün eder ýaly gurnalan, ötüň ulgamyň oturtmalaryna meňzeşlikde. Olar obsolýut ululyk boýunça deň we şol bir harp bilen belleniýän, walyň esasy gyşarmalarynyň alamatlary boýunça gapma – garşylykly (ters).

Ötükleriň esasy gyşarmalaryny kesgitlemegiň umumy düzgünleri:

EI=-es A-dan H-çenli esasy gyşarmalarda;

ES=-ei J-den ZC-çenli esasy gyşarmalarda.(9.1)

Bu düzgün aşakdaky formada düşünilýär: ötügiň esasy gyşarmasy nol çyzyga görä şol bir harp bilen belgilenen (ýöne ýazuw harp) walyň esasy gyşarmasyna simmetiriki bolmaly. Bu düzgün ölçegleri 3mm-den ýokary I,K,M we N gyşarmalary bilen 8-nji kwalitete çenli takyklykdaky we P-ZC gyşarmalary bilen 7-nji (degişli) kwalitete çenli takyklykdaky ötüklere degişli däl. Olar üçin ýörite düzgün goýulan: ES=-ei+a bu ýerde A=ITn-ITn-1- seredilýän kwaliteteiň goýberişini we ýakynlaşýan takyk kwaliteteiň goýberişiniň aralygyndaky tapawut.)

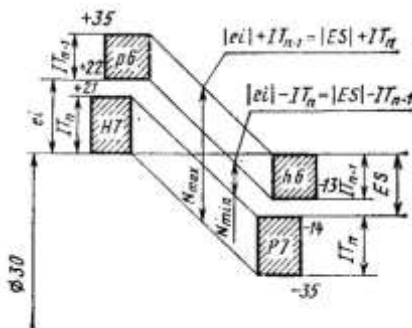
Tabl.8.1. DS 25346 -82 boýunça diametrleri 500mm-e çenli wallaryň esasy gyşarmalarynyň formulalary

Ýokarky gyşarma es		Aşakky gyşarma ei	
a	-(265+1,30) üçin D<120	J5-den 8-e çenli	Formula ýok
		K4-den k7-e çenli	$-0,6\sqrt{D}$
	-3,5D D>120 üçin	K kkalitetde 3-çenli we7-den uly	0
b	Takmyndan (- 140+0,85D) D<160	m	+(IT7-IT6)
		n	+5 D 0,34
	Takmyndan -1,8D D>160 üçin	p	+IT7+(0...5)
c	-52D 0,2 D<40	g	ei-niň orta geometriki ululygy p we süçin
	-(95+0,8D) D>40 üçin		
cd	es orta geometriki ululyk c wed üçin	s	+IT8+(1...4) D<50 üçin +IT7+0,4D D>5 üçin
d	-1,6 D 0,44	t	+IT7+0,63D
e	-11 D 0,41	u	+IT7+D
ef	es-iň orta arifmetiki ululygy fweg üçin	v	+IT1,25D
		x	+IT7+1,6D
f	-5,5 D 0,41	y	+IT7+2D
fg	es-iň orta arifmetiki ululygy f weg üçin	z	+IT7+2,5D
		za	+IT8+3,15D
g	-2,5 D 0,34	zb	+IT9+4D
h	0	zc	+IT10+5D
Bellik:1. Iş üçin iki çäkli gyşarma hem +IT12. 2.es we ei ululyklar mkm-de, D üçin mm-de.			

Mysal. DS 25346-82 laýyklykda walyň aşakky gyşarmasy P18-30 mim ölçeg diaparony üçin $e_i=+22\text{mkm}$ 9.1 formula boýunça görkezilen ölçegler üçin ötügiň ýokarky P gyşarmasy $E_s= -e_i = -22\text{mkm}$. Ýörite düzgüne laýyklykda esasy P gyşarma üçin $E_S=-e_i+\Delta$, onda P7 goýberiş meýdan üçin $\Delta=IT_7-IT_6=21-13=8\text{mkm}$ we $E_S=-22+8=14\text{mkm}$.

Sdandart goýberiş meýdanlary boýunça oturtmalar döredilende, gyşarmalary DS25347-82 boýunça saýlap alýarlar,olara Δ düzediş eýýäm girizilen.

Ýörite düzgün şeýle düşünilýär: berlen kwalitetdäki ötük ýakynlaşýan takyk kwalitetdäki wal bilen birikdirilýän iki oturtmanyň hem, ýagny ötük ulgamda we wal ulgamda hem boşluklary ýa-da dartylmalary birmeňzeş bolmaly.



Surat.8.2. Ýörite düzgün boýunça ötüklerni esasy gyşarmasyny kesgitlemegiň shemasy.

Görkezilen ýörite düzgün boýunça esasy gyşarmalar kesgitlenende dine ötük üçin kwalitete bagly bolýar. Başga ähli ýagdaýlarda berlen harp bilen bellenen esasy gyşarmalar, dürli kawalitetler bilen laýyklaşdyrylanda üýtgemän galýar (dine ikinji çakli gyşarma üýtgeýär.

Js gyşarmaly wallaryň we Is gyşarmaly ötüklerniň çäkli gyşarmalarynyň ikisi hem diňe degişli kwalitetiň goýberiş boýunça kesgitlenýär. Js we Is gyşarmalar üçin goýberiş meýdanlar nol çyzyga görä simmetriki ýerleşen.

500mm-e çenli ölçegler üçin wallaryň we ötüklerniň esasy gyşarmalaryň 1-nji goşmada berlen, 500mm-den 3150mm-e çenli ölçegleriň esasy gyşarmalarynyň ululyklary DS 25346-82 boýunça sorag-jogap edebiýatlarda berlen.

Goýberiş meýdanlar – goýberiş meýdany esasy gyşarmalaryň biriniň kwalitetleriň biriniň gyşarmasy bilen gabatlaşmasyndan döreýär. Bu düzgüne laýyklykda goýberiş meýdany esasy gyşarmanyň harpy (kä wagtlar iki harpy) bilen kwalitetiň tertip sany bilen belleýärler, meselem wal üçin h6, d11, f9; ötük üçin H6, D11, CD10.

Goýberiş meýdan esasy gyşarma boýunça (sur.8.1.) gorizonta çyzygyň çäklendirmesinden kesgitlenýär. Berlen goýberiş meýdany çäklendirilýän ikinji çäkli gyşarmany, esasy gyşarma we kabul edilen kwalitetiň goýberiş boýunça kesgitlemek mümkin. Eger-de esasy gyşarma ýokarky bolsa, onda aşakky gyşarma: wal üçin $e_i = e_s - IT$; ötük üçin $EI = EI - IT$. Eger-de esasy gyşarma aşakky bolsa, onda ýokarky gyşarma: wal üçin $e_s = e_i + IT$; ötük üçin $ES = EI + IT$ (EI , ES , e_i , e_s gyşarmalary alamatlary bilen alýarlar).

1mm-den kiçi ölçegler üçin goýberiş meýdanlaryň hatarlaryny DS 25347-82 boýunça tablisalara salnan, olar meýdanlaryň ýygýndylaryň köplügi bilen has takyk kwalitetler tarapa süýşürilýändigleri bilen häsiýetlendirilýär, 1-den 500mm-e çenli ölçegleriň goýberiş meýdanlarynyň esasy hatarlary bilen deňeşdirilende. Bu pribor gurluşygynda has ýokary takyklyk talaplary görkezýär.

500-den 10000mm-e çenli ölçegler üçin goýberiş meýdanlarynyň sanlary gysgaldylyp goýulan we 1-den 500mm-e ölçegleriň hatarlary bilen deňeşdirilende has gödek kwalitetler tarapa süýşürilen. Hususan, dartylmaly oturtma üçin ötüklerniň goýberiş meýdanlarynyň sanlary azaldylan, olary wal ulgamda döretmeklik ähmiýetli bolmaýar. 3150-den 10000mm-e çenli ölçegler üçin (DS 25348-82) dartylmaly oturtmalar diňe ötük ulgamda göz önüne tutulan.

ISO-nyň hödürlemesine laýyklykda goýberişleriň meýdanlarynyň esasy hatarynda 1-den 500 mm-e çenli ölçegler üçin goýberişler ileri tutulýar. Olar ummumy ulanylýan oturtmalaryň 90-95 %-ni üpçin edýär.

Ileri tutulýan goýberiş meýdanlary ulanmaklyk umumy ulanşy derejelerini ýokarlandyrmaklygy, kesiji guralyň we kalibirleriň nomenaklurasyny gysgaltmaga ýardam edýär, kooperasiýa we merkezleşdirilen önümçiligi oňat şertlerde döretýär we maşyngurluşyk zawotlaryň gural şertleriniň önüminiň hilini gowulaşdyrýar we 3-5 gezek arzanlaşdyrmaga mümkinçilik berýär.

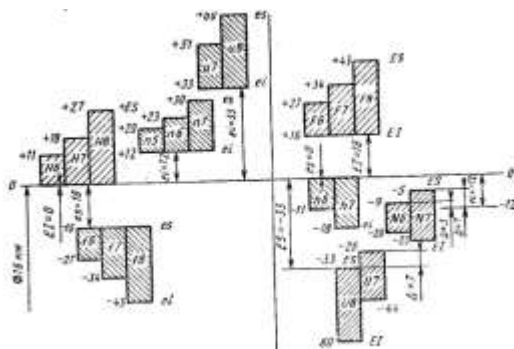
500 mm-den uly we 1mm-den kiçi ölçegler üçin goýberiş üçin ileri tutulýan meýdanlar berilmeýär, ýöne goşma 2-den 1mm-den kiçi nominal ölçegleriň dürli interwallary üçin goýberiş meýdanlary ulanylyşyň hödürlemeleri berilen.

Tehniki esaslandyrylan aýratyn ýagdaýlarda, esasy hatarlara girizilmedik goýberiş meýdanlarynyň ulanylmasy gerek bolýan ýagdaýlary ýüze çykmagy mümkin. Bu goýberiş meýdanlaryň saýlanylyşyny tertipleşdirmek maksat bilen 1-den 500 mm-çenli ölçegler üçin goşmaça çäkli gyşarmalaryň degişli san bahalary berilen (3 goşma).

Oturtma. Oturtma gurmak usuly. Detallaryň degişmeleri ýçin deň esasy gyşarmalaryň ululyklary goýulan ýagny goýberiş meýdanyň ýakynlaşýan çyzygy bilen nol çyzyga çenli aralyk. Ýokarky (egerde oturtmanyň goýberiş meýdany nol çyzykdan ýokarda ýerleşýän bolsa) ýa-da aşaky (egerde oturtmanyň goýberiş meýdany nol çyzykdan aşakda ýerleşýän bolsa) gyşarmany esasy gyşarma we saýlanan kwalitetiň goýberiş boýunça kesgitleýärler.

Meselem Ø 16 n 5 wal üçin tabl. 7 DS25346-82 boýunça 7 esasy gyşarma +12mkm, 5-nji kwalitetiň goýberiş şol standart boýunça IT5-8mkm. Şoňa göräde walyň aşakky gyşarmasy $e_i = +12\text{mkm}$, ýokarky gyşarma $e_s = 12 + 8 = +20\text{mkm}$. Görkezilen gyşarmalary DS25376-niň 7=tablitsasy boýunça hem kesgitlemek mümki.

Eger-de walyň goýberiş 7-nji kwalitet boýunça kabul edilen bolsa, onda e_i üýtgemeyär, $e_s = 12 + 18 = +30\text{mkm}$. (9.3 sur. Seret).



Surat.8.3. ISO ulgamy oturtmalaryň döreýişlerini görkeziji göýberiş meýdanlarynyň shemasy.

Boşlukly (yşly) oturtmalar üçin ulanylýan wallaryň goýberiş meýdanlaryň (a-den g-çenli) ýokarky gyşarmalary we

degişli ötüklerniň (A-dan C-çenli) aşakky gyşarmalary, absalýut ululyklary boýunça bir meňzeş (deň) kabul edilen.

ISO ulgamda 7-niji kwalitetden ýokary dartylmaly oturtmalar üçin goýberiş meýdanlary şeýle guralan, ýagny ötükl ulgamda wallaryň ýokarky gyşarmalaryň absalýut ululyklary, wal ulgamyň aşakky gyşarmalary boýunça (deň), şol bir harplar bilen belgilenen, ýöne ýazuw harplar bilen. Şeýlelikde, ötükl we wal ulgamlaryň iň uly dartylmalary birmeňzeş , sebäbi iki ulgamyň hem goýberişleri şol bir kwaltetde deň (8.3 sur.).

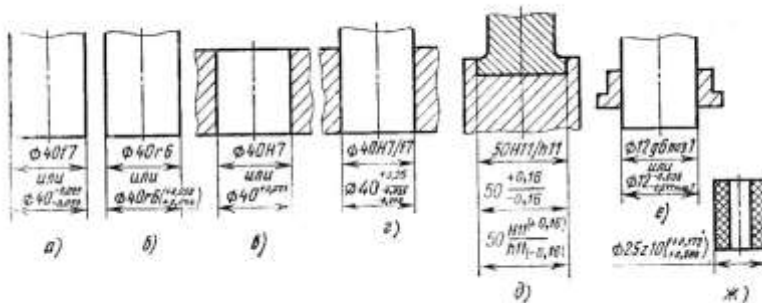
C we O ÝT ulgamynyň artykmaçlygy ölçegleriň ähli diapazonlary üçin hödürlenýär oturtmalar goýulan we 1-500mm ölçegler üçin, olaryň ileri tutulýanlary görkezilen (meselem, 1t7/f7, H7/n6 we ş.m.).

Oturtmalary unifikirlemek birikmelere goýulan konstruktiv talaplaryň birmeňzeşligini üpçin etmeklie mümkinçilik döretýär we oturtmalary oýmak boýunça konsturktoruň işini ýeňilleşdirýär. Ötüklerniň we wallaryň ileri tutulýan goýberiş meýdanlaryň dürli warýantlaryny kombinirläp, gurallaryň, kalibrleriň we başga enjamlaryň sanlaryny artdyrmazdan, dürli oturtmalary dörediş ulgamy ep-esli giňeltmek mümkinçilikler: berýär. Her ulgamda, hödürlenilýän oturtmalary ulanmak bilen oturtmalaryň we goýberiş meýdanlaryň sanlaryny kiçeltmek mümkin.

8.2. çäkli gyşarmalaryň we oturtmalaryň

çyzgyda bellenilişi.

Çyzyk ölçegleriň çäkli gyşarmalaryny goýberiş meýdanlaryň belgileri bilen ýa-da çäkli gyşarmalaryň san ululyklary bilen çyzgylarda şertli görkezýärler, hemde goýberiş meýdanlaryň harp belgilerini we olaryň yzyndan çäkli gyşarmalaryň san bahalaryny ýaýyň içinde görkezmek bilen, maýdalajyda walyň meňzeş goýberiş meýdanynyň belligini. (sur. 8.4 g, d). Kä wagytlar oturtmany bellemek üçin birikmedäki detallaryň biriniň çäkli gyşarmasyny görkezýärler (sur. 8.4,e).



Surat 8.4. Silindriň we profiliň boý kesimindäki gyşarmalar

Goýberiş meýdanlaryň şertli belgilerinde çäkli gyşarmalaryň san ululyklarynyň hökmany goýulmaly ýagdaýlary: çyzyk ölçegleriň normal hataryny goşulmadyk ölçegler üçin, meselem, $41,5H7(+0,025)$; çäkli gyşarmalary belleneninde, olaryň şertli belgileri DS25347-82 boýunça göz önünde tutulmadyk ýagdaýlarynda, meselem, plasmassa detal üçin (sur.8.2,Z) çäkli ölçegleri bilen.

Işçi çyzgylarda görkezilen ähli ölçegler üçin çäkli gyşarmalar belenilmeli, jogapkärli bolmadyk we degişli birikmeýän detallar üçin hem.

Birmeňzeş nominal ölçegli bölümçilerden durýan, üstler üçin çäkli gyşarmalary dürli ululykly, bu bölümçileriň aralaryny inçe bitewi çyzyk bilen aýyrýarlar we her bölümçä aýratynlykda degişli çäkli gyşarmalary bilen nominal ölçegleri belleýärler.

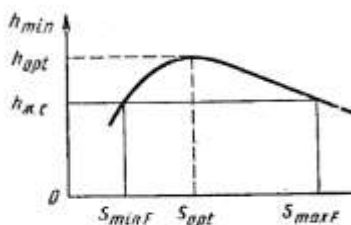
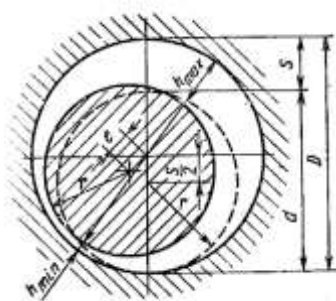
Metal detallaryň ýylmanak elemenleriniň takyklygy nominal ölçeglerden soň gyşarmalary gös-göni görkezilmän umumy ýazgyda aýdylýp geçilýän takyklyklaryna, ýa kwalitetler bilen normallaşdyrýarlar (11-den 13-e çenli 1mm-den kiçi ölçegler üçin we 12-den 17-e çenli 1-dwn 1000 mm-e çenli ölçegler üçin, IT belgilerde, ýa-da takyklyk klaslary bilen (takyk, orta, gödek we örän gödek. Takyklyk klaslary boýunça goýberişleri t1, t2, t3, t4,-degişli takyklyk klaslar üçin ‘takyk’, orta’ ‘gödek’ we ‘örän gödek’.

Wallaryň we ötükleriň görkezilmedik çäkli gyşarylmalaryna birtaraplaýyn, şeýle hem simmetiriki bellemeklige ýol berilýär, ötük we wallara degişli bolmadyk ölçegler üçin deň simmetirik gyşarmalary belleýärler. Bir taraplaýyn çäkli gyşarmalary kwalitetler boýunça (+IT ýada -IT) , hemde takyklyk klaslar boýunça (+t ýada -t) bellemek mümkin, simmetirik çäkli gyşarmalary takyklyk klaslar ($\pm t/2$) boýunça bellemek mümkin, ýöne kwalitetler boýunça ($\pm IT/2$) bellemeklige hem ýol berilýär. 12-nji kwalitete takyklyk klasynyň “takyk” 17-nji kwalitete- “orta” , 16-nyjy kwalitete “gödek”, 17-nji kwalitete “örän gödek” takyklyk klaslary

laýyk gelýär, görkezilmedik çäkli gyşarylmalar DS 25670-83-iň tablitsalarynda geterilen. Kesilip işlenilip bejerilýän metal detallaryň ölçegleri üçin, görkezilmedik çäkli gyşarmalary 14-niji kwalitet boýunça bellemeklik ileri tutulýar ýa-da “orta”takyklyk klasy. Burçlaryň, tegeleklenýän radiuslaryň we faskalaryň görkezilmedik çäkli gyşarmalaryň ululyklaryny DS 25670-83 boýunça kwalitete ýada takyklyk klasa baglylykda belleýärler ýada çyzyk ölçegleriň görkezilmedik çäkli ölçeglerine.

8.3 Oturtmalary hasaplamak we saýlamak.

Typma potçipniklerde boşlukly (yşly) oturtmany hasaplamak we saýlamak. Typma potçipnikler hereketli birikmeleriň jogapkärli we giňişleýin ýaýran tipi bolup durýar. Bu potçipnikler ýaglaýjy matirýal bilen işleýärler. Ömür urunlygygñ has ýokarlygyny üpjün etmek üçin, işiň dudrnukly reziminde potçipnikleriň iýilmesi minimal bolmaly, Bu suwuklyk ýaglamada üpçin edilýär, haçanda sapfalaryň üstleri we potçipnigiň wkladyşlary ýaglaýjy matirýalyň kömegi bilen doly aýrylanda. Gidrodinamiki potçipnikler has köp ýaýran, olarda ýaglaýjy matirýallar aýlanýan sapfanyň kömegi bilen ýueaşdan inçelip (pahna) sapfa bilen potçipnigiň aralygyndaky boşluga alynyp barylýar, netijede daýanja düşýän ýüklenişden uly bolan basyş döreýär, bu basyş sapfanyň we wkladşyň üstlerini giňeltmäne ymtylýar. Şeýlelikde wal wkladşyň üstinden aýrylýar we aýlanmagyň ugry boýunça süýşýär.



Sur.8.5. Walyň sapfasynyň hereketsiz ýagdaýyndaky (ştirih çyzyk0 we potçipnigiň durnukly iş rezimindäki ornunyň sihemasy.

Haçanda wal hereketsiz ýagdaýdaka (8.5. sur. Ştrih çyzyk), boşluk (yş) $S=D-d$. Walyň kesgitlenen aýlow ýygylgynda (galan faktorlar hemişelik) gidrodinamiki basyşyň we daýanja düşýän täsir güýçleriň deňagramlygy döreýär. Deň agramlylyk ýagdaýda walyň orny apsalýuy e we otnositel $X=2$ e/s ekssentrisistler bilen kesgitlenilýär. Bu ýagdaýda sapfanyň we potçionigiň wkładyşynyň üstleri üýtgeýän boşluk (yş) biilen aýrylan (bölünen), olaryň iň uly ýakynlaşýan ýerinde h_{min} -a deň we diametral gapmargarşylykly tarapynda $h_{mah}=S-h_{min}$. Ýag gatlagyň iň kiçi galyňlygy h_{min} otnasitel ekssentrisitetiň X baglanşygyna bagly.

$$H_{min}=0,5 S-1=05 (1-X) \quad (8.2)$$

Suwuk ýaglanşy üpçin etmek üçin, sapfanyň we potçipnigiň wkładyşynyň mikronätekizlikleri iňişmeli däl, ýagny ýag

gatlagynda üzülme (ýyrtylma) bolmaly däl. Bu ýag gatlagyň inçe ýerinden mümkin.

$$h_{\min} \geq h_y.g. \geq R_{z1} + R_{z2} + \Delta f + \Delta p + u_{zg} + \Delta d \quad (8.3).$$

Bu ýerde $h_y.g.$ -ýag gatlagynyň galyňlygy, suwk ýaglama üpçin edilýän (kä wagtlar $h_y.g.$ yazgarylýan (kritiçeski) diýip atlandyrylýar we hkr-belleýärler); R_{z1}, R_{z2} -potçipnigiň wkładyşynyň we walyň sapfasynyň nätekizlikleriniň beýikligi: Δf we Δp -sapfanyň we wkładyşyň ýerleşişlerini we formanyň ýalňyşlyklaryny hasaba alýan, düzedişler; Δu_{zg} -walyň egme we beýleki potçipnik düwünleri deformatsiýa täsirlerini hasaba alýan düzediş; Δg -ýükleniş, tizlikleriň, temperaturanyň hasaplamlarda gyşarmalaryny hasaba alýan gyşarmalara, hem-de ýaga mehaniki goşundularyň düşmesini we başga hasaba alynmadyk faktorlar üçin goşma.

8.3 formula girýän ululyklary hasaplama usullar ýörite edewiýatlarda berilen. Hasaby ýönekeýleşdirmek üçin aşakdaky baglanşygy almak mümkin.

$$h_{\min} \geq h_{z.s.} \geq K_{zs} \cdot (R_{z1} + R_{z2} + \Delta d) \quad (8.4).$$

bu ýerde K_{zs} -ýag gatlagyň galyňlygy boýunça ähtimal ygtybarlygyň koefisiýenti. ($K_{f.s.} \geq 2$).

Ondan başgada, potçipnik görjiler ukyba eýe bolmaly. Ýaglaýjy gidrodinamiki teoriýasyna laýyklykda, podşipnikdäki ýaglaýyş gatlagyň görjijilik ukyby (onuň ýyrtylmazlygy) deňlemenden kesgitlenýär.

$$R \approx (\mu_w / \Psi^2) \cdot l_{dc} R \quad (8.5).$$

Bu ýerde **R**-radiýal güýç, **N**; μ -ýagyň dinamiki

Seleşikligi, $\text{Pa} \cdot \text{S}$: w -sapfanyň burç tizligi, πn -e deň, rad/S : l -potçipnigiň uzynlygy, m : d -sapfanyň diometri, m : ψ -otnositel boşluk ($\psi=S/d$): Cr -potçipnigiň ýükleniş ölçegsiz kofisenti, X we l/d bagly.

Şoňa görä-de, ýagyň şepbeşikliginiň ulgamy, walyň aýlow ýygylgynyň we potçipnigiň ölçegleriniň ulgamy we otnasitel boşlugyň kiçelmegi bilen potçipnigiň göterjilik ukyby artýar.

Bellemek gerek, jübütleriň elementleriň aýlamasyndan döreýän ýag pahnasynyň göterjilik ukyby, sapfanyň we potçipnigiň wkładyşynyň ýerleşmelerinde ýalňyşlyklar bar bolsa, hemde olaryň formalarynyň kese we boý kesiminde ýalňyşlyklar bolsa, ep-esli peselýär. Bu ýalňyşlyklar masysťap faktora bagly, şoňa görä potçipnigiň diýometriniň ulalmasy bilen $kz.s$ kofisent hem ulalmaly.

Optimal oturtmany saýlamak üçin sapfanyň we podşipnigiň aralygyndaky iň uly ýakynlaşýan ýerindäki ýag gatlagyň galyňlygynyň s boşluga baglydygyny bilmek gerek bolýar. l/d gatnaşygyň we potçipnigiň gurşaw burçynyň hemişelik ululyklarynda $Gýümbeliň$ alan baglanşygy $h_{min}=f(s)$. I.N. Pozdnow tejribe usul bilen (eksperimental) kesgitleýär, ýagny $h_{min}=f(s)$ baglanşyk potçipnigiň dürli iş reziminlerinde şol bir görnüşde bolýar $X=\mu w/p$ we l/d (p -orta basyş). Suwuklyk ýaglaýyş diametral boşluklaryň kesgitlenen diapazonynda döreýär, iň kiçi S_{minf} we iň uly S_{mahf} funksýanal boşluklar bilen çäklendirilen.

Eger-de ýaglanandan soň birikmäniň diametral boşlugy S_{min} bolsa, onda mehanizimiň bir az iş wagtyndan soň, işlemede iýilip laýyklaşýar we bu boşluk özüniň optimal S_{opt} ululygyna gelýär. Soňa baka sürtülip işleýän detallaryň üstleri iýilip S boşluk ulalýar we $S=S_{mahf}$ bolanda ulanylyş görkeşjileriň peselýändigini sebäpli, ulanylyş bes edilmeli. (7.22 sur. Seret).

Funksiýonal boşluklaryň çäklerini kesgitlemek üçin deňleme alýarys. 8,5 deňlemäniň iki bölegini hem ld ululyga bölüp we podşipnigiň daýanç meýdanynyň birligine düşýän orta basyşy $p=R/(ld)$ belläp, alýarys.

$$\rho = \mu \omega C_R / \Psi^2, \quad (8.6)$$

Bu ýerde

$$C_R = \rho \Psi^2 / (\mu \omega). \quad (8.7)$$

C_R koefisiýenti l/d -niň hemişelik ululygynda x bagly.

Bu baglanşygyň iň gowy aproksimasiýasy deňleme bolup durýar

$$C_R = \frac{1c}{1-x} - m \quad (8.8)$$

Bu ýerde k we m berilen l/d ululygyň hemişelik, koefisiýenti

(8.7) we (8.9) deňlemeleriň esasynda

$$\frac{k}{1-x} - m = \frac{\rho \Psi^2}{\mu \omega} \quad (8.9)$$

(8.2) deňlemeden tapylan $\psi = S/d$ we $1-X = 2h_{min}/S$ ululyklary (8.9) deňlemä goýup, alýarys

$$0,5ks/h_{min}-m=\rho s^2/(\mu \omega d^2) \quad (8.10)$$

(8.10) deňlemäniň hmin ululygyna hz.s ululyga çalşyryp we ony S ululyga görä çözüp, tapýarys

$$S_{minF} = \frac{k\mu_1 \omega d^2 - \sqrt{(k\mu_1 \omega d^2)^2 - 16\rho h_{f.s}^2 m\mu_2 \omega d^2}}{4\rho h_{f.s}}; \quad (8.11)$$

$$S_{maxF} = \frac{k\mu_2 \omega d^2 - \sqrt{(k\mu_2 \omega d^2)^2 - 16\rho h_{f.s}^2 m\mu_2 \omega d^2}}{4\rho h_{f.s}} \quad (8.12)$$

(8.11) we (8.12) deňlemelere ýagyň dinamiki şepbeşikligini (Wýakost) μ . We μ_2 ululyklary goýmak gerek bolýar, bu ululyklar ýaglaýyş gatlagyň orta temperaturasyna degişlilikdäki S_{minf} we S_{mahf} ululyklar. Orta temperaturanyň ululyklaryny kesgitlemek üçin, yzygiderliýakynlaşmanyň usulyndan peýdalanyň, E.H. Maşynlarda hasaplamalar geçirmek ähmiýetli bolýar (ýörite ugurlarda). Typma potçipnikleriň oturtmalaryny otnasitel boşluk ψ boýunça saýlamaklygyň ýönekeý usulyny ulanmak maslahat berilýär. Ýagny emperiki (köp tejiribeleriň netijesinden alnan) usul boýunça kesgitlemek.

$$\psi = 0,8 \cdot 10^{-3} \sqrt[4]{\vartheta}; \quad (8.13)$$

Bu ýerde v -sapfanyň töwerekleýin tizligi, (m/s).

Görkezilen hasaplama usullara we oturtmalara saýlamaklyga mysallarda seredeliň.

Mysal. Potçipnik üçin gurşaw burçy 18° ($d=150$ -mm, $l=180$ mm), $n=600\text{min}^{-1}$ -da $R=58,8$ KN ýüklenişde işleýän oturtmany saýlamaly. Wkladyş şink splawynda SAM D-5 taýýarlanan, $R_z=3,2\text{mkm}$ üstleriň бүдүр-сүдүрлиги, sapfa taplanan polat ($R_z=1,6\text{mkm}$). Potçipnikleri ýaglamak üçin N-

20 industrial ýag, işçi temperaturasy $t=50^{\circ}\text{C}$ bolanda dinamiki şeobeşikligi $\mu=0,017\text{ Pa}\cdot\text{s}$.

Sapfanyň egrelmesi ujypsyz, ýygy-ýygydan duruzulup, täzeden işe salynýan rezim. Sapfanyň töwerekleýin tizligi.

$$v = \frac{\pi d n}{60 \cdot 1000} = \frac{\pi \cdot 150 \cdot 600}{60 \cdot 1000} \approx 4,7 \text{ m/s}$$

Burç tizligi.

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = 63 \text{ rad/s}$$

Hasaplamaklygyň ulanylýan usuly. Potçipnigiň otnositel boşlugyny (8.13) formula boýunça kesgitleýäris.

$$\psi = 8,0 \cdot 10^{-3} \sqrt[4]{4,7} \approx 0,0012$$

Optimal hökmünde diometral boşlugy kabul edýäris.

$$S = \psi d = 0,0012 \cdot 150 = 0,18 \text{ mm}.$$

Potçipnigiň ýükleniş kofisientini (8.5) formula boýunça tapýarys:

$$C_R = \frac{58800 \cdot (0,0012)^2}{0,017 \cdot 0,15 \cdot 0,8 \cdot 63} \approx 2,93$$

$l/d=1,2$ we $C_R=2,93$ bolanda 16tabl boýunça iş wagty [3] otnositel ekssentrititet $X=0,76$.

(8,2) formula laýyklykda tapylan diometral boşlukda ýag gatlagynyň in kiçi galyňlygy

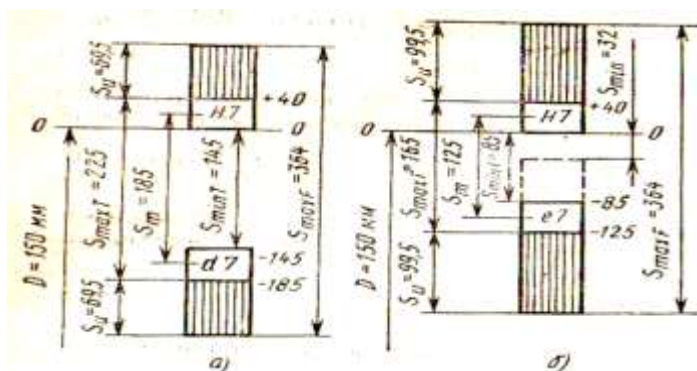
$$h_{\min} = 0,5 \cdot 0,18 (1 - 0,76) = 0,0216 \text{ mm} = 21,6 \text{ mkm}.$$

Suwuklyk ýaglamany üpçin etmek üçin ýag gatlagyň üznüksizlik şertini (8.4) kanagatlandyrmak gerek bolýar. $K_{zs}=2$ we $\Delta_d=2\text{mkm}$ kabul edip, $h_{z.s}=2(3,2+1,6+2)=13,6\text{mkm}$ alýarys, ýagny $h_{min}>h_{z.s}$ şert kanagatlandyrylýar.

Ýag gatlagyň galyňlygy boýunça ygtybarlygynyň ähtimallyk koefisiýenti.

$k_{f.s} = \frac{h_{min}}{R_{z1}+R_{z2}+\Delta_\delta} = \frac{21,6}{3,2+1,6+2} \approx 3,2 > 2$ ýagny ähtimallyk ýeterli.

Getirilen hasabyň görkezişi boýunça $S_{opt}=0,18\text{mm}$ deň bolanda potçipnik suwklyk ýaglaýyş şertlerde işleýär. Görkezilen boşluga, ony orta boşluk diýip kabul edýäris, has ýakynlaşýan oturtma $\text{Ø}150\text{H}7/\text{d}7$ gabat gelýär, onuň boşluklary: $S_{minT}=145\text{mkm}$, $S_m=185\text{mkm}$ we $S_{maxT}=225\text{mkm}$ (sur.8.7 a)



Sur.8.7. boşlukly oturtmany hasaplamak üçin goýberiş meýdanlaryň sihemasy; (gyşarmalar, mkm-de; S_n -iýilmä ähtimallyk).

Hasaplamagyň täze usuly. 1.4 we 1.5 bölümçilerde beýan edilen pirinsipleri laýyklykda, görkezilen hasap ýeterli däl. Ömür uzynlygy ýokarlandyrmak üçin iýilişin ähtimallygyny (Si) döretmek gerek bolýar. Onuň üçin suwuklyk ýaglaýşy üpçin edýän ($h_{min}=h_{t.s}$) in kiçi S_{min} F boşlugy kesgitlemeli, soňundan entäk sowuklyk ýaglaýşy we potçipnigiň iş ukyplylygyny saklap biläýjek $S_{mah}F$ in uly boşlugy tapmaly we oturmany saýlamaly. 1 ilişin ähtimallygy belli.

$S_i=0,5 [(S_{mah}F-S_{min}T)-(T_D+T_d)]$ we degişip birigýän detallaryň iliş tizligini, birikmäniň ygtybarly işiniň wagtyny kesgitlemek mümkin.

Çäkli funksiýanal boşluklary kesgitlemek üçin orta basyşy tapýarys.

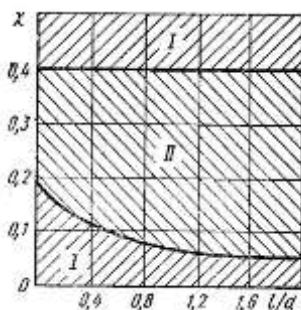
$$P = \frac{R}{ld} = \frac{58,8 \cdot 10^3}{0,19 \cdot 0,15} = 2,10 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Koefisiýent $k=0,972$. in kiçi boşluk üçin $t=70^\circ\text{C}$ we $\mu_1=0,0092$ Pa.S kabul edýäris. Degişli parametirleriň ululyklaryny (8.11) formula goýup alýarys.

$$S_{min}F = \{0,972 \cdot 0,0092 \cdot 63 \cdot 0,15^2 - [(0,972 \cdot 0,0092 \cdot 0,15^2)^2 - 16 \cdot 2,18 \cdot 10^2 \cdot 10^{-12} \cdot 0,972 \cdot 0,0092 \cdot 63 \cdot 0,15^2]^{\frac{1}{2}}\} / (4 \cdot 2,18 \cdot 10^2 \cdot 13,6 \cdot 10^{-6}) \approx 318 \cdot 10^{-7} \text{ m} \approx 32 \text{ mkm}.$$

Ýakynkaşýan oturma bu 47/17, onuň in kiçi boşlugy $S_{min}T=43 \text{ mkm}$. Onda otnasitel ekssentritetiniň hasaplanýlýan usuly. $X=02$. Birnäçe ylmy derňewçileriň pikirine görä oturma X ululyga görä alynsa, onda potçipnik çübütiniň we walyň işinda işiň durnuksyz reziminiň ýüze çykmaklygy

mümkin(sur.8.8). Walyň titremesinden gaça durmak üçin DS-25847-82 boýunça ýakynlaşýan başga oturmany kabul edýäris: F15047/e7, boşluklary $S_{min}T=85mirm$; $S_m=125mkm$ we $S_{mah}T=165mkm$ (sur 8.7.6). bu oturmanyň iň kiçi boşlugy $S_{min}T=85mkm$ bilen suwklyk ýaglamany üoçin edip biljek mümkinçiligini barlaýarys. Onuň üçin $\psi=S/D=0,085/150$ şertde



Potçipnigiň ýükleniş
koefisiýenyini (8.7) formula
boýunça kesgitleýäris:

$$C_R = \frac{2,18 \cdot 10^6 (0,085/150)^2}{0,0092 \cdot 63} = 1,21$$

**Syr.8.8. Typma podşipnigiň
işiniň berilen l/d X-a baglylygy.
I- durnukly iş : II-durnuksyz iş.**

Tablitsa boýunça $l/D=1,2$ we $Cr=1,21$ bolanda taýýarsyz $X=0,55$.

Ýag gatlagyň iň kiçi galyňlygy (8.2) formula boýunça kesgitleýäris $h_{min}=0,5 \cdot 0,085(1-0,55)=0,0191mm=19,1mkm$.

Ýag gatlagyň galyňlygy boýunça ygtybarlygynyň ähtimallyk koefisiýenti $K_{f.s}=19,1/(3,2+1,6+2)=2,8>2$, ätimallyk üpçin edilýär.

Hasap, oturtmanyň, iň kiçi boşlugy boýunça dogry saýlanandygyny görkezýär, ýagny $S_{min}T=0,085mm$ -de

suwuklyk ýaglaýyş üçin edilýär. Onda, görkezilen S_{min} boşlugy S_{mahF} hökmünde kabul etmek mümkin.

Iň uly S_{mahF} funksional boşslugy kesgitleýäris. Iň uly boşluk üçin $t=50^{\circ}C$ we $\mu_2=0,017$ Pa.s kabul edýäris. Degişli parametirleriň ululyklaryny 8.12 formula goýup, $S_{mah}=364mkm$ tapýarys.

Alynan bu boşlukda suwuklyk ýaglaýyşyň üçin edilýänligini, barlaýarys. Otnositel boşluk $\Psi=0,364/150=0,00243$. (8.7) formula boýunça podşipnigiň ýükleniş kofisienti.

$$C_R = \frac{2,18 \cdot 10^6 \cdot 0,00243^2}{0,017 \cdot 63} = 11,98$$

$C_R=11,98$ [13] otnositel ekssentreti tapýarys, $X=0,91$. (7,2) formula boýunça.

$$h_{min}=0,5 \cdot 364(1-0,91)=16,4mkm.$$

Onda, ýag gatlygyň galyňlygy boýunça ygtybarlygyň ähtimallyk koefisiýenti

$$K_{f.s}=16,4/(3,2+1,6+2)=2,4>2$$

Şeýlelikde, $S_{mahF}=364mkm$ -de suwuklyk ýaglaýyş üçin edilýär.

Oturtma hasaplamagyň ulanylýan we täze usullarynyň netijelerini deňeşdirmek. Oturtma hasaplamanyň täze usuly ulanyşda döreýän iýiliş üçin goşmaça ähtimal ölçegi anyklamaklyga mümkinçilik berilýär, oi $(364-165)-(364-$

225)=60mkm (8.7 sur. Seret) şeýlelikde, eger-de detallaryň bir ýylky iýilişi 60-mkm-e deň bolsa, detallary taýýarlamaklygyň iş sygymyny artdyrmazdan, olaryň iş ömürlerini takmyndan ýene bir ýyl artdyrmak mümkin. Öňden ulanylýan we täze usullarda (1.18) formula boýunça tapylan, takyklugyň ähtimallyk koefisienti:

$$K_T = \frac{364-145}{40+40} \approx 2,7; \quad K_T = \frac{364-85}{40+40} \approx 3,5;$$

Boşlukly oturtmalary hasaplamaklygyň öňünden ulanylýan usuly, detallaryň iýilişiniň ähtimal kápelligini üpçin etmeýär, olary diňe, yzy üzülmesez durnukly reziminde işleýän maşynlar üçin (meselem elektrostansiýalaryň gidroturbinalarynda) ulanmak mümkin. Jogapkqrly oturtmalary hasaplamaklygyň täze usuly, ýygy-ýygydan duruzulup ýöredilýän iş rezimli maşynlaryň (tehnalogiki, transport we başga maşynlar), sazlanylmaýan potçipnikleriň we ogramla işlemesiniň sezewar bolýan düwünleriniň oturtmalarynyň hasaplamak has ähmiýetli bolýar.

Hödürlenilýän boşlukly oturtmalarynyň bir näçesiniň ulanylýan ýerleri. (mysallar, ötük ulgamyň oturtmalary. H5/h4(Smin=0 we Smah=TD+Td) oturtmany, takyk merkezleşdirilýän we ugrukdyrylýan jübütler üçin belleýärler, olar sazlanylanda detallary aýlamaklyga we ok ugry süşermekligi ýol berilýär. Bu oturtmalary geçiş oturtmalaryň ýerine ulanmaklyk mümkin (şol sanda çalşyrylýan bölekler üçin). Aýlanma hereketli detallar üçin olary diňe kiçi tizliklerde we ýüklenişlerde ulanylýarlar.

HG/h5 oturmny merkezleşdirmekligiň ýokary talaplary goýulýan ýerlerde ulanýarlar (meselem, tokur stanogyň yzky lapkasynyň pinolynda, diş ölçýji enjamlarynyň şipindelleriniň ölçýji dişli tegerlerinde), H7/h6 oturtmany (ileri tutlýan)-merkezleşdirmeklige berk uly talaplar goýulmaýan (meselem, stanoklaryň çalşyrylýan dişli tegerlerinde, stonoklaryň korpuslarynda potçipnik üçin, awtomobillerde, pnemogyrallaryň silindirdäki porşonlarda, konduktorlaryň çalşyrylýan wtulkalarynda we ş.m). H8/h7 oturtmany (ileri tutulýan) merkezleşdiriji üstler üçin belleýärler, ok ugurlylyk talaplaryň örän uly bolmadyk ýerlerde, taýýarlaýşyň goýberşini giňeltmek mümkin bolanda.

C we $0.4^{1\cdot}T$ ulgamy merkezleşdirmegiň kiçi taraplarynda (meselem, şkiwleri, dişli tegerleri, muftalary we başga detallary şponkanyň kömegi bilen wallara oturdylýan mehanizimiň takyklygyna uly talaplar goýulmadyk ýagdaýlarda we uly bolmadyk ýüklenişlerde) 9-12-nji takyklyk kwalitetlerden döredilen H/h oturtmalary ulanmaklyga ýol berýär.

H5/g4; H6/g5 we H7/g6(soňky ileritutulýar) oturtmalar, ähli boşlukly oturtmalaryň içinde iň kiçi boşlukly (yşly) kepillendirilen oturtmalar bolup durýar olary takyk merkezleşdirmek üçin uly bolmadyk kepilleşdirilen boşluklar (yşlar) talap edilýän ýerlerde (meselem, pnematiki deşiji maşynlaryň zolotnikleri, şpindiliň paýlaýjy kellejiginiň daýançlarynda, Pulunder jübütlerinde we ş.m) ulanýarlar.

Ähli hereketli oturtmalaryň içinde H7/f7 (ileri tutulýan), 48/f8 we şulara meňzeş, 6,8 we 9-njy kwalitetleriň goýberiş meýdanlary ulanylyp döredilen oturtmalar giň ýaýran.

Meselem, H7/f7 oturtmany kiçi we orta kuwatly elektrodiwigatelleriň tipma potçipniklerinde, porşenli kompresorlarda, stanoklaryň tizlikler gutularynda, merkezden gaýan nasoslarda, içinde ýanýan diwigatollarda we başga maşynlarda ulanylýar.

H7/e8, H8/e7 (ileri tutulýanlar) oturtmalar, H7/e7 we ýokarkylara meňzeş 8 we 9-njy kwalitetleriň goýberiş meýdanlaryndan döredilen oturtmalar suwklyk ýaglamada işleýän birikmeleriň ýeňil hereketligini üpçin edýär. Olary uly maşynlaryň çalt aýlanýan wallary üçin ulanýarlar. Meselem, ilkinji iki oturtmany, uly ýüklenişlerde işleýän, turba generatorlaryň we elektromotorlaryň wallary üçin ulanýarlar. H9/e9 oturtmany agyr maşyn gurluşygynda wallarda erkin aýlanýan, ilişdiriji muftalar bilen işe salynýan dişli tegerleri we başga detallary we silinderleriň gapaklaryny merkezleşdirýän uly potçipnikler üçin ulanylýar maşynlaryň ygtybarlyklaryny ulantmak maksat bilen bu oturtmany H8/e8 meňzeş oturtma çalşmak gerek bolýar.

H8/d9, (ileri tutulýanlar) we şolar meňzeş, 7,10 we 11-nji kwalitetleriň goýberiş meýdanlaryndan döredilen oturtmalary seýrek ulanylýarlar. Meselem, H7/d8 oturtmany uly aýlow ýygylkda we atnositel kiçi basyşly uly potçipniklerde, hem-de komoresorlaryň porşen-silinder degişmelerinde ulanýarlar. H9/d9-oturtmany takyklyklary uly bolmadyk mehanizimlerde H7/s8 we H8/s9 kepillendirilen boşlyklaryň ähmiýetleriniň ululygy bilen häsýetlendirilýär, merkezleşdirmeklige uly talaplar goýulmaýan birikmelerde ulanýarlar.

Köp halatlarda bu oturtmany tipma potçipnikler üçin belleýärler (walyň we wutulkanyň temperetura täsirinde çyzyk giňelmäniň dürli hili bolanda), ýokary temperaturalarda işleýän (bug turbinalarda, diwigatellerde turbakompresorlarda we başga maşynlarda, bu maşynlar işlände, walyň gyzmadan giňelip ulanmasy wkładyşa seredeňde uly bolýar), netijede boşluklar ep-esli kiçelýär.

Oturtmada, normal temperaturada hasaplanylýan boşluk, mehaniziminiň işinde detallaryň temperaturadan ýüze çykýan deformasiýalarynyň netijesinde kiçelen boşluklaryň öwezini dolmak üçin, boşlugy Δt ulantmak gerek bolýar.

$$\Delta_t = b(\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2) D, \quad (8.14)$$

bu ýede $b=0,7\dots 1$ podşibnigiň gurluş we sowadyşyň şertleriniň boşluga bolan täsirini hasaba alýan koefisient Δt_1 we Δt_2 -walyň we podşibnigiň wkładşyň materýallarynyň temperatura täsirinden, çyzyk giňelme koefisienti;

Δt_1 we Δt_2 -waluň we wkładyşyň hakyky (işçi) temperaturasy bilen normal (20°C) temperaturanyň aralygyndaky tapawyt; D -birikmäniň nominal diometri, mm.

Oturma salynanda (hasaplama esasynda) l/d gatnaşygy hasaba almak gerek bolýar: Bu gatnaşyk näçe kiçi bolsa, iň kiçi boşluk hem şonça kiçi bolmaly.

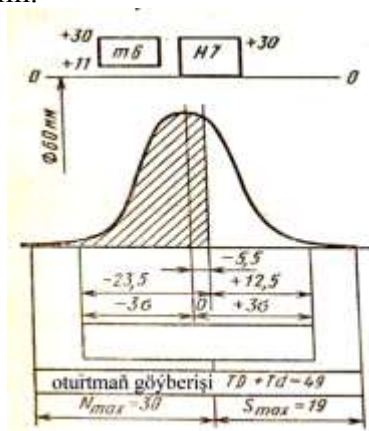
Geçiş oturtmalary hasaplamak we saýlamak. Bu oturtmalary saýlamak üçin birikmäni ýygnap-düzmäniň ýeňilligi we merkezleşdirmekligiň takyklygyny kesgitlemek gerek bolýar. Merkezleşdirmekligiň takyklygy wutulkanyň

walda (ýa-da walyň wutulkada) radýal urgusy boýunça kesgitleýärler, urgy boşlukda wewalyň ötükte bir taraplaýyn süşmesinde döreýär. Degişýän detallarynyň üstleriniň ýerleşişleri we formanyň ýalňyşlyklary, nätekizlikleri ýemşermesi, hem-de gaýtadan söküp düzülende detallaryň iýilişi radýal ugrunyň köpelmesine getirýär, şonuň üçin görkezilen ýalňyşluklaryň öwezini dolmak üçin, hem-de birikmede ähtimal takyklygy döretmek üçin iü uly ýol berýän boşlugy formula boýunça hasaplamak gerek bolýar.

$$S_{max} = F_r / K_T \quad (8.15)$$

Bu ýerde takyklygyň ähtimallyk koefisiýenti: $K_t = 2 \dots 5$.

Geçiji oturtmaly birikmeleri söküp düzmekligiň ýeňilligi hem-de bu oturtmalarda boşluk we dartyлма almaklyk ähtimallyk bilen kysgitlenilýär. Bu oturtmalaryň boşlukly we dartylmaly birikmeleriniň ähtimal sanyny kesgitlemegiň usulyna seredeliň.



Surat 8.9. Boşlukly we dartylmaly oturtmany almaklygyň ähtimallygy

Berilen: \emptyset 60H7/m6 birikme (surat 8.9). dartylma 0-dan 30mkm çenli boşluk 0-dan 19mkm-çenli bolmaklyga mümkin. Oturtmanyň goýberiş i ötügiň we walyň goýberişleriniň jemi 49mkm-e deň. Onda, ötügiň we walyň ölçegleriniň, hem-de kanunyna tawyn bolýar we detallaryň goýberişleri dagynyklyk meýdanyna deň, ýagny $T=66$. kabul edilen şerti hasaba almak bilen alýarys.

$\sigma_{ot}=30/6=5\text{mkm}$; $\sigma_{wal}=1/6=3,17\text{mkm}$ orta inedördil (kwadyrat) gyşarma.

$$\sigma_{ort} = \sqrt{\sigma_{ot}^2 + \sigma_{wal}^2} \quad (8.16)$$

ýagny berilen mysal üçin

$$\sigma_{ort} = \sqrt{5^2 + 3,17^2} = 5,92 \approx 6 \text{ mkm}$$

Ötügiň we walyň ölçegleriniň orta ululyklarynda dartylma 5,5mkm bolýar. 8.9 suratdaky ştirihlenen bölek dartylmaly birikmäni almaklygyň ähtimallygyny häsýetlendirýär. Boşlugyň ähtimal ululygy o-dan 5,5mkm-iň çäginde diýip hasap etsek onda egri çyzygyň simmetiriýasy we ordinata bilen çäklendirilýän, simmetriýa çyzygyndan 5,5mkm aralykda ýerleşýän meýdanyny tapýarys.

Seredilýän mysal üçin $X=5,5\text{mkm}$, $z=X/6_{ort}=5,5/6_{0,91}$ F/z funksýalaryň integral ululyklaryň tablitsasyndan peýdalanyňp (goşma 1), tapýarys $F(z)=0,3186$. birikmede dartylmanyň alynmagynyň ähtimallygy: $0,5+0,3186=0,8114$ ýa-da 81,86% boşluk almaklygyň ähtimallygy (paýlanyşyň egri çyzygynyň aşgyndaky ştirihlenen meýdan: $1-0,8186=0,1814$ ýa-da 18,14%. Ähtimal dartylmalar – $5,5-36=-23,5\text{mkm}$ we boşluk-

5,5+36=+12,5mkm, ahyrky çäkdäkiler bolup durýar. Bu ýakynlaşýan hasaplama bolup durýar, sebäbi, ýalňyşlyklaryň hemişelik bolmaklyklarynyň netijesinde, toparlanma merkeziniň goýberiş meýdanlarynyň ortasyna görä süýşme mümkinçilikleri hasaba alynmady merkezleşdirmekligiň takyklygynyň ýokary talaplarynda, hem-de uly ýüklenişlerde (aýratyn hem urgyly ýüklenişde we titremelerde orta dartylmalary uly bolan oturtmalary belleýärler, ýagny A/n,A/n. Döwürni ýygy-ýygýdan söküp düzmeklik talap edilýän bolsa we näçe çylşyrymly we birikmäniň başga detallaryny zaýalamak howuplar bar bolsa birikmäniň dartylmasy şonça kiçi bolmaly, onda A/k, H/js geçiş oturtmalary bellemek gerek bolýar.

H/n oturtmır geçiş oturtmalarynyň hemmesinden orta dartylmanyň in ulydygy bilen häsýetlendirilýär. Olary, uly güýçleri geçirmeklikde urgy we titremeleriň bar ýerlerinde, hem-de ýuka diwarly wutulkalar üçin, berkidiji detallary ulanmaklyga ýol berilmwýän ýagdaýlarda belleýärler. Birikmäni preslap ýygnaýarlar. Bu oturtmalary esasan zatlaryň düpli abatlaýyşlarynada belleýärler.

H/k oturtmalary, olaryň orta boşluklarynyň wala ýakynlaşýanlyklary bilen häsýetlendirýärler, bu oňat merkezleşdirmekligi üpçin edýär. Olary, wallarda şkiwleri, dişli tigirleri, ilşdiriji muftalary şponkaly birikmeleri berkitmek üçin belleýärler.

H/js oturtmalar birikmede boşluk berýär. Olary köp sökölýän birikmelerde, hem-de ýygnama kyn bolan ýagdaýlarda belleýärler kä wagtylar bu birikmäni merkezleşdirmekligiň takyklygyny ýokarlandyrmak maksat bilen H/h oturtmanyň ýerine ulanýarlar, hem-de haçanda taýýarlanýş takyklygy pes

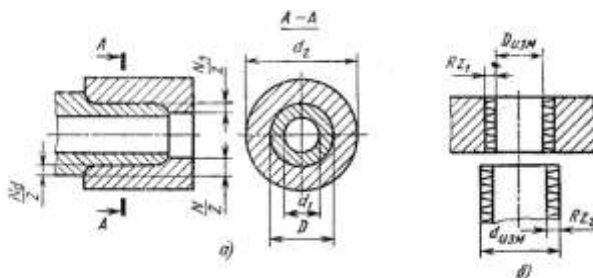
bolan ýagdaýlarda merkezleşdirmekligiň takyklygy (meselem, H7/js6 H6/h5), almak üçin.

Dartylmaly oturtmalary hasaplamak we saýlamak.

Dartylmaly birikmeleri esasan detallary goşmaça birikmeleri ulanmazdan hereketsiz, sökülmeýän birikmeleri almak üçin niýetlenen.

Detallaryň otnasitel hereketsizlendirmesi birikme ýygnananda, ýüze çykýan dartylmanyň, degişýän üstlerde döretýän deformasiýalarynyň ýüze çykarýan sürtülmäniň ilişmesi üçin edýär. Detallarynyň gurlaşlarynyň we birikmä ýygnamaklygyň ýönekeý bolmaklyklary bu oturtmalary maşyngurluşyk ulgamyň ähli pudaklarynda ulanmaklyga mümkinçilik berýär (meselem, demir ýol ulaglaryda ok-tigir jübütleri ýygnamaklykda, wal bilen wutulkalary, tirsekli wallaryň düzüm böleklerini, tipma potçipnikleriň wkladyşlaryny korpus bilen we başgalar.). Bu oturtmalaryň ygtybarlyklary hwm ýokary.

Dartylmaly oturtmany hasaplamaklygyň umumy ýagdaýyna seredip geçeliň, haçanda birikme içi boş waldan we wutulkadan duranda (surat 8.10.a).



Sur.8.10. Dartylmaly oturtmany hasaplamak üçin esgiz.

Walyň diometri bilen wutulkanyň içki diometriniň ýygnamazdan öňki taoawudyny N dartylama kesgitleýär. Detallar preslenip (basylyp) ýygналanda wutulkanyň N_d ululykdaky sünmesi we walyň N_d ululykdaky gysylmasy bolup geçýär (şol bir wagtyda), $N=N_d+N_d$. Galyň diwarly içi boş (polyý) silindirleriň süýşmelerini we naprýazeniýalaryny kesgitlemek meselelerinde (hýamentiň meselesi) baglanşyklar belli $N_d/D=pC_1/E_1$; $N_d/D=pC_2/E_2$.

Bu deňlikleriň böleklerini goşup we ýönekeý öwürmäni ýerine ýetirsek alýarys.

$$N = \rho D[(C_1/E_1) + (C_2/E_2)]; \quad (8.17)$$

Bu ýerde N -hasaplanylýan dartylma; ρ -walyň we wutulkanyň degişýän üstlerine düşýän basyş, dartylmanyň täsirinden ýüze çykýan; D -degişýän üstleriň nominal diýametri; E_1 we E_2 - walyň we wutulkanyň matirýallarynyň maýyşgaklyk modeli; C_1, C_2 -kofisientler formulalar boýunça kesgitlenilýär.

$$C_1 = \frac{1+(D/d_2)^2}{1+(D/d_2)^2} + \mu_1; \quad C_2 = \frac{1+(D/d_2)^2}{1-(D/d_2)^2} - \mu_1;$$

Bu ýerde D, d_1 we d_2 -diometrler (8.10.a sur. Seret); μ_1 we μ_2 -Puassonyň koefisiýentleri (polat üçin $\mu \approx 0,3$: çoýun üçin $\mu \approx 0,25$).

C_1 we C_2 koefisiýentleriň ululyklary maşynlary detallary eddewýatlarda berilen.

Birikdirilýän detallarynyň matirýallarynyň ölçegleriniň dartylmasy P_{min} basyşa bagly, ol ulanyşda detal birikmeleriniň hereketsizlendiriliş şertlerini üpçin edilmelerini kesgitleýär,

ýagny birikmäniň berkligini. Detal birikmelerini ok ugry P güjiň täsirinden süýşmezliginiň şerti, haçanda hasaplanylýan güýç, üstlerde ýüze çylýan güýje deň ýa-da kiçi bolanda üpçin edilýär.

$$\rho \leq \pi D l p f_1 \quad (8.18)$$

Onda

$$\rho_{\min} \geq \rho / (\pi D l f_1) \quad (8.15)$$

Bu ýerde l-birikmäniň uzynlygy: f_1 -detallaryň uzaboý süýşmesindäki sürtilme kofisiýenti (ilişme): $\pi D S$ -detal birikmeleriniň degişýän üstleriniň nominal meýdany. Dartylmanyň hakyky kantaky meýdany, matirýallaryň fiziki mehaniki häsýetlerine we başga faktorlara bagly.

Birikmä aýlow mamentleriň ýüklenşinde bu şert aşakdaky görnüşde bolýar.

$$M_{kp} \leq \pi D l p f_2 D / 2 \quad (8.20)$$

Onda

$$\rho_{\min} \geq 2 M_{kp} / \pi D^2 l f_2 \quad (8.21)$$

bu ýerde f_2 -detallaryň otnositel aýlanmasyndaky sürtilme koeffisienti.

Birikmäniň aýlaw moment we süýşüriji güýç bilen birwagtlaýyn ýüklenişde, hasaby deň täsirliler boýunça alyp barmak gerek bolýar.

$$T = \sqrt{(2M_{kp}/D)^2 + \rho^2} \leq \pi D l f; \quad (8.22)$$

$$\text{Onda} \quad \rho_{\min} \geq T/\pi D l f; \quad (8.23)$$

Dartylmaly birikmelerde sürtülme koefisiýent (ilişme) degişip birigýän detallaryň matirýalyňa, olaryň üstleriniň büdür-südürligine, dartylma, ýaglaýşyň görnüşine, detallaryň süýşme ugurlaryna we başga faktorlara bagly. Amaly hasaplamalarda polat we çöýün detallar üçin takmyndan $f \approx 0,08$ (pres birikmede) we $f \approx 0,14$ (gyrdyryp ýa-da sowadyp birikdirilende) almak mümkin.

(8.17), (8.18) we (8.21) formulalar esasynda hasaplanylýan iň kiçi dartylma:

Ok ugry ýüklenişde.

$$N_{\min} h = \frac{P}{\pi l f_1} \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (8.24)$$

Aýloe momentiniň ýüklenişinde.

$$N_{\min} h = \frac{2M_{kp}}{\pi D l f_2} \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (8.25)$$

Detal birikmeleriniň berkligini hem üpçin etmek gerek bolýar. Bu ýagdaýda hasaba basyşyň iň uly goýberiş $P_{goşm}$. Boýunça alyp barmak gerek bilýar. Iň uly galtaşma naprazenýalaryň nazarýetine baglylykda, tejribe maglumatlaryň iň uly ýakynlykda laýyklaşýan detallaryň berkliginiň şerti wutulkanyň üstünde ýemşerme deformatsiýanyň bolmazlygyndan durýar.

$$P_{goş} \leq 0,58 \sigma_T [1 - (D/d_2)^2]; \quad (8.26)$$

We walyň üstünde

$$P_{goş} \leq 0,58\sigma_T[1 - (d_1/D)^2]; \quad (8.27)$$

Bu ýerde 6t-dartylmada detallaryň matirýallarynyň akymlylygynyň çägi.

Plastik matirýallardan taýýarlanylýan detallar üçin hem ýemşerme deformatsiýa ýol berilýär.

Iň uly ýol berilýän basyşy $P_{boş}$. Ýüze çykarylýan iň ulyn hasaplanylýan dartylmany formula boýunça tapýarlar:

$$N_{max.goş} = P_{goş}D \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (8.28)$$

(8.24), (8,25) we (8,28) dartylma hasaplanylýan formulalara düzedişler girizilen bolmaly.

Düzediş U. Birikdirilýän walyň we ötügiň ölçegleri kesgitlenende enjamyň ölçýji aýajyklary üstleriň nätekizlikleriniň depelerine direlýär. Dartylma $N_{uzm}=d_{uzm}-D_{uzm}$. Şoňa görä-de nätekizlikleriň beýiklikleri hem detalyň ölçegine we dartylmasyna girýär (sur.8.10.b) presleýiş prosesde detallaryň degişýän üstleri ýemşerýär we birikmede kiçi dartylma döreýär, bu birikmäniň ygtybarlylygyny peseltýär. Degişýän üstleriň nätekizlikleriniň ýemşermesi üçin u düzedişi aşadaky formula boýunça kesgitleýärler:

dürli mehaniki häsýetli matirýallar üçin

$$U=2(k_1R_{z1}+ k_2R_{z2}); \quad (8.29)$$

bu ýerde k we k_2 -walyň we wutulkanyň ötüginäň nätekizlikleriniň ýemşermä beýikligini hasaba alýan koefisiýent (tabl.8.2).

R_{z1} , we R_{z2} –walyň we ötügiň üstleriniň nätekizlikleriniň beýikligi;

Birmeňzeş mehaniki matirýallar üçin

$$U=2k(R_{z1}+R_{z2}) \quad (8.30)$$

R_z kiçi bolanda K_1 , K_2 we K ululyklary hem kiçi alýarlar.

Tablisa 9.2. K_1 we K_2 koefisientleriň ululyklary.

Birikmäniň ýygnama usuly		k	k_1	k_2
			Detallaryň materialy	
			Polat 45 ýa-da çöýün	Bürünç ýa-da polat 45
Normal temperaturada mehaniki preslemek	Ýaglaýyş materialsyz	0,25-0,5	0,1-0,2	0,6-0,8
	Ýaglaýyş material bilen	0,25-0,35		
Gurşayan detaly gyzdirmek bilen		0,4-0,5	0,3-0,4	0,8-0,9
Waly sowatmak bilen		0,6-0,7		

R_z parametr birikdirilýän detallaryň diametrlerine bagly bolmaýar, ol diňe işläp bejerşiň usulyna we rezimine bagly, şonuň üçin nätekizlikleriň beýikliginiň dartylma bolan täsiri, diametriň kiçelmegi we nätekizlikleriň ulanmaklygy bilen ulalýar.

Mehaniki preslemsde birikmäniň iň uly berkligi бүдүр-сүдүрлікler kiçi bolanda gazanylýar, gyzdýryp ýa-da sowadylyp ýygналanda бүдүр-сүдүрлік uly bolanda.

Düzediş Ut. Detallaryň işçi temperaturalary bilen ýygnaýşdaky temperaturanyň tapawudynyň netijesinde, hem-de materiallaryň çyzyk giňelme koefisiýentleriň tapawutlylygyndan oturtmanyň dartylmasynyň üýtgemesi mümkin.

Düzediş

$$U_t = [d_1(tp_1 - t) - \alpha_2(tp_2 - t)]D; \quad (8.31)$$

Bu ýerde α_1 we α_2 - detallaryň materiýalynyň temperaturadan çyzyk giňelme koefisiýenti; tp_1 we tp_2 -detailaryň işçi temperaturalary; t -birikme ýygnaýşdaky temperatura;

D-birikmäniň nominal diýometri.

Birikdirilýän detallaryň işçi temperaturalary deň bolanda, ýagny $tp_1=tp_2=tp$ bolanda (8.31 formula)

$$U \approx (\alpha_1 - \alpha_2)(tp-t)D; \quad (8.32)$$

$tp_1=tp_2>t$ we $\alpha_2>\alpha_1$ bolanda U_t düzedişi plýus belgi bilen girizýärler, $tp_1=tp_2=t$ bolanda minus belgi bilen.

Düzediş Us. Tiz aýlanýan detallarda oturdylýan üstleriň basyşy merkezden gaçýan güýç täsirlerinden peselmegi mümkin. Bu güýçleriň täsirinden dartylmanyň kiçelmesi, diňe detallaryň diametrleri uly we has ýokary tizlikler bilen aýlananda bolmagy mümkin (meselem, bug we gaz turbinalaryň distleri). Diýametrleri 500mm-e çenli, aýlaw tizlikleri 30m/s-a çenli polat detallar üçin, $Us=1....4$ mm. Bu ýagdaýlarda düzedişi hasaba almasaň hem bolýar.

Düzediş Uy. Gurşayan detallaryň maňlaýlarynda kontakt basyşynyň ulalyşyny hasaba alýar. Ony birikmäniň ortasyndaky basyşy kiçeltmek üçin girizýärler.

Düzediş Ub. Titreme we urgy täsirleri hasaba alýar. Ony tejribe maglumatlary esasynda kesgitleýärler.

Dartylmaly birikmeleriň berkligine, kontakt meýdanlaryň kiçelmesine alyp baryan, degişýän üstleriň formalaryň ýalňyşlyklary hem täsir edýär, şoňa görä-de detallar taýýarlanylanda formalaryň ýalňyşlyklary goýberişini kesgitlenen böleginden uly bolmaly däl. Dartylmaly birikmeleriň, maýsgak deformasiýa sezewar bolýan detallaryny, gaýtadan söküp-düzmeçlige ýol berilýär, ýöne nätekizlikleriň ýemşermeleriniň netijesinde birikmäniň berkligi bir-az kiçelýär. Berkligiň ýitgilerini tejribe ýoly bilen bahalanylýar.

Ulanýş prosesde dartylmaly birikmeleriň berkligi köp ýagdaýlarda kiçelýär, bu materalyň sünmeçligi we naprýazenýalaryň zelasýalary bilen düşündirilýär. Meselem, C4 18 çöýün $D=l=30\text{mm}$ wtulkany şol bir diametrdäki БрАЖ 9-4 бүрүнч waly $N=3\text{mkm}$ dartylma bilen boýuna preslenende başlangyç pytradyjy güýç 7845N deň bolýar. 100°C +temperaturada 5000 sagat işden soň pytradyjy güýç 3355N çenli kiçelýär. Birnäçe metallaryň laýyklaşdyrylan düzüminde basyşyň, temperaturanyň we başga faktorlaryň täsirinden diffuziýa bolýar we metal bölekleribişip ýelmeşýär (spekaniýe), sürtülme koefisiýent ulalýar we birikmäniň berkligi ulalýar. Eger-de geçen mysaldaky ýaly, walyň materýaly hökmünde polat 45-i alynsa we ulanyş temperatura

200°C çenli ýokarlandyrylsa, 5000 iş sagatdan soň pytradyjy güýç 13130-dan 28030N-a çenli ulalýar.

Dartylmaly oturtmalary hasaplamaklygyň iki usuly bar, olara aşakdaky mysalda seredip geçýäris.

Mysal. Birikme üçin dartylmaly oturtmany saýlamaly

($D=185\text{mm}$, $d_1=110\text{mm}$, $d_2=265\text{mm}$, $l=170\text{mm}$) oňa ok ugry güýç $P=392,2\text{kN}$ ýüklenen we titremesiz işleýär.

Detallar polat 40-dan taýýarlanan ($E_1=E_2=206\text{Gpa}$; $\sigma_T=313\text{Mpa}$) бүдүр-сүдүрлигін parametri $R_{Z1}=8\text{mkm}$, $R_{Z2}=7\text{mkm}$ Ýygnamany gurşaýan detaly gyzdymak arkaly ýerine ýetirýärler, kabul edýäris $f=0,14$.

Hasaplamanýň ulanylýan usuly. (8.24) formula boýunça hasaplanylýan iň kiçi dartylmany kesgitleýäris

$$N_{minh} = \frac{392,2 \cdot 10^3}{l \cdot 0,17 \cdot 0,14} \left(\frac{3,22}{2,06 \cdot 10^3} + \frac{1,83}{2,06 \cdot 10^3} \right) \approx 128 \cdot 10^3 \text{ N} \\ = 128 \text{ mkm}$$

Hasaplanylýan dartylmanyň düzedişlerini tapýarys. Meseläniň şertinden ugr alyp $U_t=0$ we $U_s=0$ kabul edýäris. Detallarynyň üstleriniň nätekizlikleriniň ýemşermäniň öwezini dolmak üçin düzedişi (8.20) formula boýunça kesgitleýäris. 8.2 tablitsa boýunça $k=0,4$ koefisiýenti tapýarys, onda $u=2 \cdot 0,4(8+4)=12\text{mkm}$.

Birikmäniň berkligini üpçin edýän, iň kiçi funksional dartylma N_{minF} , $128+12=140\text{mkm}$.

DS 25347-82 laýyklykda bu dartylmany üçin ediji, ýakynlaşýan dartylma $H7/u7$, onuň üçin $N_{min}T=190\text{mkm}$, $N_{mah}=232\text{mkm}$ (sur.8.11,a)

Soňundan birikdirilýän detallaryň iň uly tablitsasy dartylmasyny ($N_{man}.T$) barlaýarys. Onuň üçin (8.17) formula boýunça görkezilen dartylmanyň basyşyny tapýarys

$$P = \frac{N_{max}T}{D \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right)} = \frac{282 \cdot 10^{-6}}{0,185 \left(\frac{3,22}{2,06 \cdot 10^{11}} + \frac{1,83}{2,06 \cdot 10^{11}} \right)} = 62,2 \text{ Mpa}$$

(8.26) we (8.27) formulalaryň şertlerine laýyklykda ýol berilýän basyş:

Wtulkanyň kontakt üstinde

$$P_{goş} \leq 0,58 \cdot 313 \cdot 10^6 \left[1 - \left(\frac{0,110}{0,185} \right)^2 \right] = 93,2 \text{ Mpa};$$

Waly üstüde

$$P_{goş} \leq 0,58 \cdot 313 \cdot 10^6 \left[1 - \left(\frac{0,110}{0,185} \right)^2 \right] = 93,2 \text{ Mpa};$$

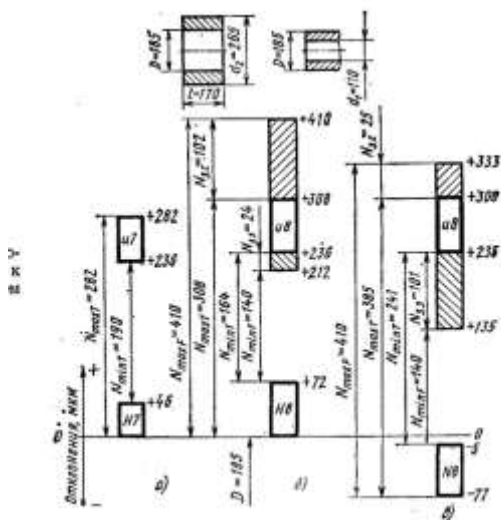
Detallaryň berkliginiň şert detallaryň kontakt üstlerinde ýemşerme deformasiýasynyň ýoklugy, bu $P < P_{goş}$. Bolanda üoçin edilýär. Ýol berilýän $P_{goş}$. Basyşy, iň uly tablisa dartylmadan ýüze çykýan basyş deňeşdirilende, wtulkanyň ähtimallyk berkligi

(93,2/62,2≈1,5 we walyň (117,7/62,2≈1,9.

Detallaryň artyk ýüklenmesinde birikme pytramaýar, ýöne aýrylýar, şonuň üçin hem bu usul bilen hasaplanylýan detal birikmeleriniň berkligi ýöne göz üçin (fiktiw) bolýar; bu berilen hasap usulyň essasy ýetmezçiligi bolup durýar.

$$N_{max,go\varsigma} = 93,2 \cdot 10^6 \cdot 0,185 \left(\frac{3,22}{2,06 \cdot 10^{11}} + \frac{1,83}{2,06 \cdot 10^{11}} \right) \approx 42 \cdot 10^{-5} M = 420 mkm$$

U we U_{yd} düzedişleri hasaba alyp
 $N_{max}F=(420+12)0,95=410\text{mkm}$



156

Oturtmany iň uly funksional dartylma boýunça saýlaýarys, ol detallaryň we birikmeler iň ähtimallyk berkligini üpçin edýär. DS25347-82-iň hödürlemeleri boýunça H8/us (sur.8.11.b) oturtma ýakynlaşýan bolup durýar.

Şeýlelikde, dartylmany kepillendirýän oturtmalary hasaplamaklygyň täze usuly, detal taýýarlamakda goýberişleriň we ölçegleriň giňeldilmekligi netijesinde birikmeler iň ömür uzynlyklaryny we ykdysady tygşylylygy ýokarlandyrmaklyga uly mümkinçilikler berýär.

Dartylmaly oturtmalaryň ulanylyşlarynyň mysallary.

Birikmäniň usulyny saýlamaklyk (press, gurşalyan elementi gyrdyryp we gurşalyan elementi sowadyp we ş.m) detallaryň konstruksiýalyňa, ölçeglerine talap edilýän dartylma we başga faktprlara bagly.

Dartylmaly oturmanyň ygtybarlygy birikdirilýän detallaryň materiallaryň mehaniki häsýetlerine, olaryň üstleriň bütürsüdürligine we formalarynyň gyşarmalaryna, ulanyşyň şertlerine we ş.m. bagly. Görkezilen faktorlaryň köpüsünde normallaşdyrmak we hasaplamaklyk kyn, şoňa görä jogapkärli ýagdaýlarda saýlanylan oturtmany tejribe ýoly bilen barlamaklyk maslahat berilýär. Oturtma, eger-de iň kiçi dartylmada birikmäniň hereketsizlendirilmesi kăpillenýän bolsa we iň uly dartylmada birikdirilýän detallaryň berkligi üpçin edilýän bolsa, onda ol oturtmalar işe ýaramly hasp edilýär. Bu şertlerde birikme berilen aýlow momenti we ok ugry güýji geçirýär, we onuň detallary dartylmadan we başga faktorlaryň täsirinden ýüze çykýan naprýazeniýadan pytramaýar.

8.4. Tigirlenýän (yrgyldyly) podşipnikler üçin goýberişleriň we oturtmalaryň ulgamy.

Tiirlenýän podşipnikler-ýöriteleşdirilen zawotlarda taýýarlanýan standartlaşdyrylan ýygnama birlikleriň has köp ýaýrany. Olar daşky halkanyň D daşky diametri we içki halkanyň d içki diametri boýunça kesgitlenilýän birikdirilýän üstleri boýunça doly daşky oruntutujylyga, we yrgyldyly (tigirlenýän, togarlanýan) jisimleriň we halkalaryň arasynda doly däl oruntutujylyga eýe bolup durýar. Boşluklaryň kiçi bolmaklygy we komplektiň (yrgyldyly jisimler we halkalar) ýol berilýän dürli ölçegleriň kiçi bolýanlygy sebäpli, olary slektiw usul boýunça saýlaýarlar.

Birikdiriji üstleriň doly oruntutujylygy montaz işleri we iýilen podşipnikleri, olaryň gowy hilini saklamak bilen, gysga wagtda çalyşmaklyga mümkinçilik berýär; doly oruntutujylyk üpçin edilmedik ýagdaýlarda podşipnikleriň hilleri erbetleşýär.

Tigirlenýän podşipnikleriň takyklyk klaslary.

Podşipnikleriň hilleri başga deň şertlerde kesgitlenilýär.

1) birikdiriji d, D ölçegleriň takyklygy bilen, halkanyň B giňligi, rolikli radial-daýanç podşipnikler üçin olardan başgada montaz T beýikligiň takyklygy bilen hem, formalaryň takyklygy we podşipnigiň halkalarynyň üstleriniň özara ýerleşişleri we olaryň бүдүр-сүдүрлиги; formalaryň we yrgyldyly jisimleriň ölçegleriň takyklygy; 2) halkalaryň ýodajyklarda we maňlaýlarynda radial we ok ugry urgylar bilen häsýetlendirilýän, aýlanmanyň takyklygy.

Takyklygyň görkezzilen görkezjilerine baglylykda DS 520-71 boýunça, potşipnikleriň bäs takyklyk klasy girizilen, olar 0; 6; 5; 4; 2 sanlar bilen belgilenen (takyklyklar ýokarlanylýan tertipde). Podşipnigiň takyklyk klasyny aýlanmagyň talap edilýän takyklygyna we mehanizimiň iş şertlerine laýyklykda saýlaýarlar. Umumy ulanylýan mehanizimleriň köpüsinde O klasdaky potşipnikleri ulanýarlar. Has ýokary klasdaky potşipnikleri aýlanmagyň ýokary ýygylklarynda we haçanda walyň aýlanmasyndan ýokary takyklyklar talap edilende ulanylýar (meselem, ýylmadyjy spindelleriň we başga npesirion, uçarlaryň diwigatelleriň walarynda) takyklyk klas potşipnigiň şertli belgisiniň önünden kese çyzyk bilen belgilenilýär, meselem 6-205(6-potşipnigiň takyklyk klasy).

Tigirlenýän potşipnikleriň oturtmalary we goýberişleri.

Potşipnikleriň sanowyny gysgaltmak üçin, olaryň içki we daşky diametrleriniň ölçeglerini, oturtma bagly bolmadyk we olar boýunça montaz edilýän gyşarnalar bilen taýýarlaýarlar. Ähli takyklyk klaslar üçin birikdirilýän diametrleriň ýokary gyşarmalaryny nola deň edip almaklyk kabul edilen. Şeýlelikde, daşky halkanyň diametri D_m we içki halka d_m deňşililikde esasy ötügiň we esasy walyň diametrleri hökmünde kabul edilen, şoňa göräde, daşky halkanyň korpus bilen birikdirilýän oturtmasy-wal ulgamda, içki halkanyň wal bilen birikdirilýän oturtmasyny ötük ulgamda belleýärler. Ýöne içki halkanyň ötügiň diametriniň goýberiş meýdany nominal ölçegi esasy ölçegleriňki ýaly.

Plýus tarapda dälde”minus” tarapda ýerleşen, ýagny halka girmän (ne we telo), nol çyzykdan aşak (8.13 sur) içki halkanyň ötüginiň goýberiş meýdanynyň bu ýerleşişinde halkany wal bilen uly bolmadyk dartylmada birikdirmek üçin ýörite oturtmalary ulanmaklygy gerek bolmaýar, olary wallaryň goýberiş meýdanlaryny n_6 , m_6 , k_6 , j_6 ýa-da 5 we 4 kwalitetleriň goýberiş meýdanlaryny ulanyp almak mümkin. walyň birikmesi, görkezilen goýberiş meýdanlaryň (j_6 , j_5 , we j_4 -den başga) haýsy hem bolsa birine eýýe bolsa, potşipnigiň içki halkasy bilen uly bolmadyk kepillendirilen dartylma bilen oturtmany berýär. Uly dartylmaly oturtmalary potşipnigiň halkalarynyň konstruksiýalarynyň ýukadiwarlylygy we olarda talap edilýän işçi boşluklaryň alynmalary kyn bolýanlyklary sebäpli olary ulanmaýarlar.

Potşipnikleriň ýokary hiliniň üpçin edilmekligi üçin 5-2 klasly takyklykdaky şarikli we rolikli radýal-daýanç potşipnikleriň halkalarynyň ötükleriniň we dşky silindir üstleriniň owallygy we orta konusa meňzeşligi D_m , d_m diametrler üçin 50%-den uly bolmaly däl. Potşipnigiň halkalarynyň birikdiriji (oturdyjy) üstleri erkin (ýüksiz) ýagdaýda diametriň goýberiş 50%-den köp bolmaklygy mümkin ýöne, potşipnik ýygналанда we montaz edilende halkalar dogurlanýar.

Owallygyň, konusa meňzeşligiň we başga gyşarmalaryň täsirinden ölçenişde potşipnigiň halkalarynyň dürli kesimlerinde, diametriniň dürli ululyklarynyň alynmaklygy mümkin. Şoňa baglylykda standartda halkalarynyň d , D nominal we d_m , D_m , orta diametrleriniň çäkli gyşarmalary goýulan. D_m we d_m orta diametrleri halkanyň iki ahyrky

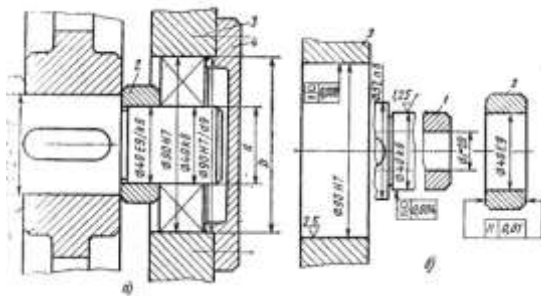
kesiminde ölçenen iň uly we iň kiçi diametrleriniň orta arifmetiki ululyklar hökmünde hasaplap kesgitleýärler. Meselem, O klas takyklykdaky (DS520-71) içki halkasynyň nominal diametri $d=100\text{mm}$ bolan radýal daýanç şarikli potşipnik üçin d_m orta ululygyň aşak gyşarmasy $-0,02\text{mm}$, ýokary gyşarma nola deň; d diametriň aşak gyşarmasy $-0,025\text{mm}$, ýokary gyşarma $+0,005\text{mm}$. Onda, iň uly çäkli ululyk $d_m=100,000\text{mm}$, iň kiçi $d_m=99,980$, iň uly $d=100,005$, iň kiçi $d=99,975\text{mm}$.

Eger-de potşipnigiň diametri dürli kesimlerde ölçenende, $d_{mah}=99,998\text{mm}$ we $d_{min}=99,976\text{mm}$ bolsa, ýagny ölçeg goýberiş meýdanyň içinde ýerleşse, onda potşipnik işe ýaramly bolýar, sebäbi diametr $d_m=0,5$ ($99,989+99,976$)= $99,987\text{mm}$ ($10,30\dots 99,980\text{mm}$) çäkden çykmaýar: d_{mah} iň uly $100,005$ çäkli ölçegden kiçi, d_{min} onuň iň kiçi ölçeginden uly. Eger-de potşipnigiň diametri ölçelende $d_{mah}=100,004\text{mm}$ we $d_{min}=99,998\text{mm}$ bolsa, onda bu potşipnik işe ýaramsyz hasap edilýär. Sebäbi $d_m=0,5$ ($100,004+99,998$)= $100,001\text{mm}$, bu ölçeg, iň uly $d_m=100,000\text{mm}$ bolan çäkli ölçegden uly (d ölçeg goýberiş meýdanlaryň içinde ýerleşýän hem bolsa).

Potşipnikleriň halkalarynyň maňlaý we oturtma üstleriň hem-de wallaryň we korpuslaryň бүдүр-сүдүрлігине ýokarlandyrylýan talaplar goýulýar. Meselem, 250mm -e çenli diametre çenli 4 we 2 takyklyk klasdaky potşipnikleriň halkalarynyň бүдүр-сүдүрлігі Ra $0,63-0,32\text{mkm}$ çägiň içinde bolmaly. Tigirlenýän (yrgyldyly) jisimleriň we ylgaw ýodajyklaryň üstleriniň бүдүр-сүдүрлікleriniň aýratyn ähmiýeti bar: бүдүр-сүдүрлігіň Ra parametri $0,32-0,16\text{mkm}$ -e deň $0,16-$

0,08mkm-e çenli kiçelse potşipnigiň resursy iki gezekden hem köp ulanýar, bûdûr-sûdûr parametriň ondan hem soň Ra 0,08-0,04 çenli kiçelse resus-ýene 40% ýokarlanýar.

Potşipnik düwünleriň takyklygyna goýulýan talaplaryň mysallary 8.14 suratda, deňşililikdäki goýberiş meýdanlar 8.15 suratda getirilen



Sur 8.14. tigirlenýän potşipnikleriň oturtmalarynyň ýygananan çyzgyda (a) we detallaryň çyzgylarynda goýberiş meýdanlaryň (b) belgilenişleri.

1-wal; 2-wtulka; 3-korpus; 4-gapak; 5-tigir. Potşipnikleriň halkalaryny wallar we korpuslar bilen birikdirmek üçin “potşipnikleriňki” diýilip atlandyrylýan oturtmalary ulanylýar, bu oturtmalaryň boşluklary we dartylmalary DS-25347-32 boýunça alynýan oturtmalardan tapawutly. DS520-71 boýunça saýlanylýan oturtmalarynyň halkalarynyň ölçegleriniň çäkli gyşarmalary, DS=5347-82 boýunça girizilen, gyşarmalardan tapawutly. Potşipnigiň içki halkasyny birikdirmekligiň ötüklügü we daşky halkany korpus bilen birikdirmekligiň wal ulagamda bolmaklygynyň hökmany bolup durýanlygy sebäpli, ýygnaýan çyzgylarda potşipnigiň halkalarynyň oturtmalaryny

bir goýberiş meýdany bilen bellemeklik kabul edilen, meselem Ø40k6, Ø90H7.

Tigirlenýän (yrgirdyly) potşipnikleriň wallardaky we korpusdaky oturtmalaryny saýlamak.

Tigirlenýän potşipnigiň waldaky we korpusdaky oturtmasyny, potşipnigiň tipine we ölçegine onyň ulanylyş şertlerine, oňa täsir edýän ýüklenişň häsýetine we ululygyna we halkalaryň ýüklenişlerine baglylykda saýlaýarlar. DS3325-55-e laýyklykda halkalaryň ýüklenişleriniň esasy üç görnüşini tapawutlandyrýarlar: ýerli, aýlowly we yrgyldyly.

Ýerli ýüklenişde halka hemişelik ugur boýunça netijeleýji radýal Ft ýüklenişini kabul edýär (meselem, ýörediji çekiniň dartylmasy, gurluşyň agram güýji). Ýüklenişň täsiri ylgaw ýoluň töwereginiň çäkli bölegine düşýär we korpusyň we walyň oturdyş üstleriniňdegi çäkli bölegine geçirilýär. Meselem bu ýükleniş haçanda halka ýüklenişe otnasitel aýlanmaýan ýagdaýynda ýüze çykýar (8.16a suratda içki halka, 8.16b suratda daşky halka).

Aýlawly (akymly) (sirkulýasion) ýüklenişde halka kesgitleýji: (aýgytlaýjy) Fr radýal güýji ylgaw ýodajygyň bütin töwereginiň üstünde yzygiderli kabul edýär we korpusyň ýa-da walyň oturdylyan ähli üstlere geçirýär. Halkanyň bu ýüklenişini, ol aýlananda we hemişe ugrukdyrylan Fr güýç täsirinde ýüze çykýar, ýa-da, tersine, Fs radýal ýüklenişde, sedilýän halka oynasitel aýlanýan (8.16. b suratda içki halka, 8.16 a suratda-daşky halka).

Yrgyldyly ýüklenişde aýlanmaýan halka $Fr+c$ deň täsir ediji, ugry boýunça hemişelik iki radýal güýji (Fr -ugry boýunça hemişelik, aýlanýar, onda-da $Fr > Fc$) ylgaw ýodajygynyň töwereginiň çäklendirilen böleginden kabul edýär we walyň we korpusyň oturdyjy üstüniň çäksiz bölegine geçirýär. Deň täsir ediji $Fr+c$ ýükleniş doly aýlanmaýar, A we B nokatlaryň arasynda yrgyldyly hereket edýär (sur 8.16.4). içki we daşky halkalaryň ikisi we yrgyldyly ýüklenişe sezewar bolýar (8.16.W we 8.16g suratlar.)

Ýerli we aýlowly ýüklenişdäki naprazenýalaryň epýurlary 8.16z, z suratlarda görkezilen, yrgyldyly ýüklenişde deň täsir ediji $Fr+c$ güýjiň töwerekleýin üýtgemesiniň diogramasy 9.16,u suratda görkezilen. Eger-de hemişelik ugurdaky Fr ýükleniş aýlanýan Fc -den kiçi bolsa, onda ýükleniş ýerli ýa-da aýlowly (güýç täsirleriniň shemasyna baglylykda) bolup biler. 8.16.d suratda içki halkada ýerli ýükleniş we 8.16.e suratda daşky halkada aýlowly ýükleniş görkezilen.

Oturtmany şeýle almaly, ýagny poýşipnigiň aýlanýan halkasy, walyň oturdylýan üstünde aýlanma we tipma mümkinçiligi bolmaz ýaly dartylmada ýa-da iş prosesde korpusyň ötüginde. Şoňagörä-de aýlanýan walda içki halka hereketsiz oturdylmaly, daşky halka korpusda biraz boşlukly: hereketsiz wallarda içki halka wal bilen biraz boşluk goýulup birikdirilmeli, daşky halka korpus bilen hereketsiz. Tigirlenýän potşipnikleriň hödürlenilýän oturtmalary we olaryň mysallary DS3325-55-de getirilen boşlukly oturtmany ýerli ýüklenişe sezewar bolýan halkalar üçin belleýärler-bu oturtmada oturdylýan üstler boýunça halka urgularyň wal titremäniň täsirinden ýuwaş-ýuwaşdan aýlanýar we oturtmada şarikleriň

ilişmesi ardan aýrylýar, netijede ylgaw ýodajyklaryň iýilmesi halkanyň bütün töweregi boýunça deň ölçegli bolýa.

Oturtmanyň bu görnüşi ýerli ýüklenişli halkalarda ulanylanda, potşipnigiň gulluk ömrü ulalýar.

Potşipnikde g iş boşlugyň (yşyň) bolmaklygy örän wajyp-durnukly iş rezimde we temperaturada tigr ýodajygyň we tigirlenýän jisimleriň aralygyndaky boşluk (yş). Bu boşluk gaty uly bolmaly däl-ol näçe kiçi bolsa, tigirlenýän jisimlere ýükleniş paýlanşy şonça deň ölçegli bolýar. Bu boşluk çenden aşa uly bolanda uly radýal urgy ýüze çykýar we ýükleniş az sanly şarıklara düşýär. (8.17sur). nola ýakynlaşýan işçi boşluklarda, ýükleniş kabul edýän şarıklaryň sanlary artýar, potşipnik bu ýagdaýda iň uly ömür uzynlyga eýe bolýar.

Dartylmaly oturtmalary aýlowly ýüklenişe sezewar bolýan halkalar üçin ulanýarlar. Oturdylýan üstler we aýlowly ýüklenişdäki halkalaryň aralygynda boşlugyň bar bolmaklygy, detal birikmesiniň metalynyň ýenjilip giňelmesine we sürtüli iýilmesine getirýär, bu ýol berilmesizdir. Potşipnik halkalarynyň aýlowly ýüklenişinde oturtmany oturdylýan üstlere düşýän Pr radýal ýüklenişniň ýygylgy boýunça belleýärler, orta ululyklary hasaplanylýan dartylmaly oturtmalaryň ýol berilýän Pr ululyklary, 8.3 we 8.4 tablisalarda getirilen.

Ýüklenişniň ýygylgyny formula boýunça hasaplaýarlar.

$$P_R = F_r \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 / b \quad (8.33)$$

Bu ýerde F_r -daýanja düşýän radýal ýük; k_1 , k_2 , k_3 -koefisiýentler; b -oturdylýan ýeriň işçi giňligi; $b = B - 2r$ (B -potşipnigiň giňligi; r -potşipnigiň içki ýa-da daşky halkasynyň montaz faskasynyň kordinaty).

Oturtmanyň diometri kofisenti K1 ýüklenişň häsýetine bagly: aşa (artyk) ýüklenişde 150%-e çenli, titremede we kiçi urgularda $k=1$; 300%-e çenli artyk ýüklenişde, güýçli urgularda we titremelerde $k_1=1.8$.

Koefisiýent k_2 (tabl.8.5) ýuka diwarly korpusda oturmanyň dartylmasyny gowşama derejesini hasaba alýar: bitewi walda $k_2=1$.

Koefisiýent k_3 , Fa ok ugru ýüklenişli ikilendirilen şarikli potşipnikleriň ýa-da iki hatar rolikli potşipnikleriň aralygyndaky radial ýüklenişň paýlansynyň deň ölçegliligini hasaba alýar.

Tabl. 8.3. Walyň oturtma üstleriň ýüklenilişine ýol berilýän ýygylýk.

Podşipnigiň içki halkasynyň diametri d, mm		Walyň göýberiş meýdanlaryna, ýol berilýän P_R ululyk, kN/m			
uly	çenli	$I_s5; J_s6$	$k_5; k_6$	$m_5; m_6$	$n_5; n_6$
18	80	300çenli	300-1400	1400-1600	1600-3000
80	180	600çenli	600-2000	2000-2500	2500-4000
180	360	700çenli	700-3000	3000-3500	3500-6000
360	630	900çenli	900-3500	3500-4500	4500-8000

Tablisa 8.4. Korpusyň oturtma üstleriniň ýüklenilişine ýol berilýän ýygylk.

Podşipnigiň içki halkasynyň diametri d, mm		Walyň göýberiş meýdanlaryna, ýol berilýän P_R ululyk, kN/m			
uly	çenli	K6;K7	M6;M7	N6;N7	P7
50	180	800çenli	800-1000	1000-1300	1300-2500
180	360	1000çenli	1000-1500	1500-2000	2000-3300
360	630	1200çenli	1200-2000	2000-2600	2600-4000
630	1600	1600çenli	1600-2500	2500-3500	3500-5500

Tablisa 8.5 k_2 koefisient

$\frac{d_{ötük}}{d}$ ýa-da $\frac{D}{D_{korpus}}$		Ululyk K_2			
		Wal üçin			Korpus üçin
uly	çenli	$\frac{D}{d} \leq 1,5$	$\frac{D}{d} > (1,5 \dots 2)$	$\frac{D}{d} \wedge (2 \dots 3)$	Ähli podşipnikler üçin
-	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0
0,4	0,7	1,2	1,4	1,6	1,0
0,7	0,8	1,5	1,7	2,0	1,4
0,8	-	2,0	2,3	3,0	1,8
Bellik. $d_{ötük}$ -içi boş walyň ötügininiň diametri; D_{korpus} -ýuka diwarly korpusyň daşky üstüniň diametri					

k_3 -iň ululygy $(F_a/F_r) \cdot ctg\beta$ ululyga bagly. (β -daşky halkanyň ylgaw ýodajygy bilen yrgyldyly jisimleriň arasyndaky kontakt burçy, podşipnigiň konstruksiýasyna bagly). Radial we radial-

daýanç bir sany daşky ýa-da içki halkaly potşipnikler üçin $k=1$.

$(F_a/F_r) \cdot \text{ctg}\beta \dots 0,2$ çenli; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-1,0; 10-dan ýokary

$k_3 \dots$	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
-------------	-----	-----	-----	-----	-----

P_R , Radýal ýüklenişin ulanmagy bilen onuň ýygylgy hem artýar [(8.33) formula, şoňa göräde, oturmanyl dartylmasy artýar (8.3 we 8.4 tabl.)

O we 6 klasla potşipniklerde korpussyň ötünleri üçin 7-nji kwalitetiň we wal üçin 6-njy kwalitetiň goýberiş meýdanlaryny ulanýarlar.

5 we 4 klasdaky potşipnikleriň takyklyklaryny 0 we 6klasly potşipniklerde korpussyň ötünleri üçin 7-nji kwalitetiň we wal üçin 6-njy kwalitetiň goýberiş meýdanlaryny ulanýarlar 5 we 4 klasdaky potşipnikleriň takyklyklaryny 0 we 6 klaslarynyňka seredende 1kwalitet takyk amala aşyrýarlar, ýagny korpuslar üçin 6-njy kwalitetiň we wallar üçin 5-nji kwalitetiň goýberiş meýdanlaryny ulanýarlar.

Mysal. 0-308 radýal bir hatarly potşipnigiň aýlanyp işleýän içki halkasyny $d_1=20\text{mm}$ aýlanma hereketli içi boş walda birikdirmek üçin oturtma saýlamaly (takyklyk klasy 0; $d=40\text{mm}$; $D=90\text{mm}$; $b=23-2 \cdot 2,5=18\text{mm}$) daýanjyň radýal riýaksiýasy $Fr=4119\text{N}$. Ýükleniş urguly, artyk ýükleniş 300%; daýanja ok ugry ýükleniş ýok koefisiýentler: $k_1=1,8$; $k_2=1,6$ (sebäbi $d_{\text{öt}}/d=0,5$; $D/d=2,25$); $k_3=1$ (sebäbi $F_a=0$)

Ýüklenişin ýygylgyny (8.33) formula boýunça tapýarys:

$$P_R \frac{4119}{0,018} 1,8 \cdot 1,6 \cdot 1 \approx 660 \text{ kN/m}$$

Potşıpnigiň takyklyk klasy nol bolanda, walyň berilen şertleri üçin 8.3 tablisada laýyk goýberiş meýdany K6 haltanyň iň kiçi 2mkm we iň uly 30mkm goýberiş meýdany bilen dertylmaly oturma dörediji. Diametr d-nyň gyşarmasyny DS520-7 boýunça kabul edýäris (ýokarky 0, aşaky-12mkm), walyň gyşarmasyny DS25347-82 boýunça (es=+18mkm, ei=+2mkm) Ø 20H7 oturtma 3 korpus bilen (8.14 sur). 8.6 tabl boýunça alynan. Potşıpnik düwüniniň ähli detallarynyň birikmeleriniň goýberiş meýdanlary 8.15 suratda görkezilen; birikmäniň wal 1 bilen 2 wtulkanyň, 5 dişli tigiriň 1 wal bilen we gapagyň 4 korpus 3 bilen oturtmalary we goýberiş meýdanlary şertli berilen.

Tabl. 9.6 Ýerli ýüklenişde halkalar üçin hödürlenilýän oturtmalar.

Ýükleniş	Oturdylýan diametrler,mm	Oturtmalar			Podşipnigiň tipi
		Wal a	Korpusa polat ýa-da çöýün		
			Sökül meýän	sökül ýän	
Rahat ýa-da kiçi urgylar we titremeler; artyk ýükleniş 150%-e	80-e çenli	h5,h6 g5	H6,H7	H6, H7, H8*	Hemmesi iňne elementli şamplamlar-dan başga
	80-den-260çenli	g6,f6 * js6	G6,G7		
	260dan-500çenli	f6, js6	F7,F8		

çenli	500den-1600çenli				
Urgyly we titremede artyk ýükleniş 300%-e çenli	80-e çenli	h5,h6	J _s 6, J _s 7	J _s 6, J _s 7	Hemmesi iňne elementli ştamplana nlardan we rolikli iki hatarly konusdan başga ählisi
	80-den-260çenli	g5,g6	H6,H7		
	260dan-500çenli 500den-1600çenli				

*Podşipnigiň aýlow ýygylgy 0,6n çäkl-den uly bolmadyk ýagdaýda ulanmaly. (n çäkl-aýlow ýygylgyň ýol berilýän çägi).

Eger-de k, dinamiki koefisiýenti tapmaklyk kyn bolsa, aýlanmaly-ýüklenişdäki halka bilen detalyň birikdirilýän üstüniň aralygyndaky minimal dartylma boýunça kesgitlemek mümkin.

Ýakynlaşýan nminimal dartylma

$$N_{\min}=13F_rN'(B-2r)\cdot 10^5; \quad (8.34)$$

Bu ýerde Fr-radial ýükleniş N-koefisiýent (ýeňil serýaly podşipnikleri üçin N'=2,8 orta N'=2,3 we agyr N'=2,0) N_{min}-lyň tapylan ululygy boýunça ýakynlaşýan oturtmany saýlaýarlar.

Podşipnigiň halkalarynyň ýolunmasyndan gaça durmak üçin oturtmanyň iň uly dartylmasy ýol berilýän dartylmadan uly bolmaly däl.

$$N_{\dot{y}.b}=11,4[\sigma]N'd/[(2N'-2)10^5]; \quad (8.35)$$

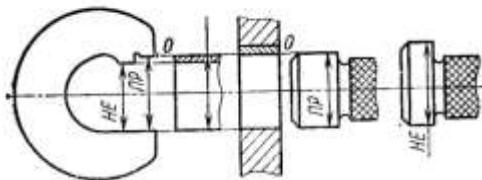
Bu ýerde [6]-sünmä ýol berilýän naprýazenýa (podşipnikler polatlar üçin [6]≈400Mpa).

Uly dartylmalar belenilende podşipnik düwüni ýygnalandan soň, radýal boşlugyň ýol berilýän çäklerden çykmaýandygyny barlap görmek gerek.

Ýokary tempraturaly şertlerdeişleýän podşipnikleriň oturtmalary hasaplanylanda, walyň we podşipnigiň içki halkasynyň deň ölçegsiz gyzýandyklaryny hasaba almak gerek bolýar, we podşipnigiň iş temperaturasy näçe ýokary bolsa şonça-da uly dartylmaly oturtmany saýlamaly.

8.5. 500mm-e çenli ölçegler üçin kalibrlar.

IT6-dan IT17 kwalitetdäki detallaryň goýberişleri, aýratyn hem köp sanly we uly serýaly öndürilişde köp halatlarda çäkli kalibrlar bilen baglaýarlar. Ýylmanak silindir, kons, hyrly we şlisli detallaryň çuňluklary we beýiklikleriň depelerini, hem-de üstleriň ýerleşişlerini we başga parametrleri hem bu kalibrleriň kömegi bilen barlaýarlar. Ýylmanak silindir detallaryň ölçaglerine barlamak üçin çäkli kalibrlar işçi komplekiti ulanylýar. Bu komplekt geçýän PIP we geçmeýän PE kolibrlerden durýar. PIP kolibrly barlanylýan obýektiň matirýalynyň maksimumina laýyk gelýän çäkli ölçegleri barlamak üçin ulanylýar; KE kalibrleri barlanylýan obýektiň matirýalynyň minimumyna degişli ölçegler üçin ulanylýarlar(sur. 8.18).



Surat. 8.18. ýylmanak, çäkli kalibralaryň nominal ölçeglerini saýlamak üçin shema.

Çäkli kolibrleriň kömegi bilen barlanylýan parametrleriň san ululyklaryny kesgitlenilmän, detalyň işe ýaramlylygy ýa-da ýaramsyzlygy kesgitlenilýär, ýagny barlanylýan parametriň aşaky we ýokarky çäklerden çykýanlygy, ýa-da onuň ýol berilýän iki çägiň arasynda ýerleşýändigini anyklanylýar.

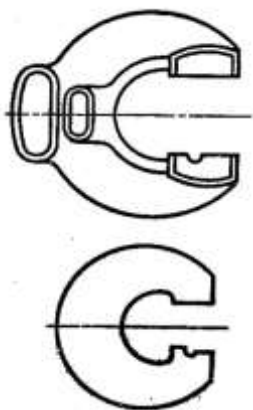
Eger-de geçýän kolibr (kalibriň geçýän tarapy) hususy agramynyň ýa-da oňa deň güýjiň täsirinden detalyň barlanylýan üstünden (ötük) geçse we geçmeýän kalibr ol üstün geçmese, onda ol detal gowy hasaplanylýar.

Bu ýagdaýda detalyň hakyky ölçegi berilen çäkli ölçegleriň arasynda ýerleşýär eger-de geçýän kalibr geçmese, detal düzedip boljak ýaramaz bolýar; eger-de geçmeýän kalibr (geçmeli däl kalibr) geçse, onda detal düzedip bolmajak ýagdaýda ýaramaz bolýar, sebäbi bular ýaly walyň ölçegi detalyň ýol berilýän in kiçi ölçeginden kiçi, bular ýaly ötügiň ölçegi detalyň in uly ýol berilýän ölçeginden uly.

IIP we HE işçi kalibrler zatlary taýýarlanylş prosesde barlamak üçin niýetlenen.

Goýberişleri IT5 we takyklyklary ondan hem ýokary wallary we ötükləri bu kalibrlar bilen barlamaklyk maslahat berilmeyär, sebäbi olar ölçeyişe uly ýalňyşlyklar girizýär. Takyklyklary ýokary detallary unwersal ölçeyiş serişdeleri bilen barlaýarlar.

Wallary barlagy üçin esasan ýaýlary (siroby) ulanýarlar. olaryň köp ýaýran görnüşi bir taraplaýyn iki çäkli ýaýlar (sur.8.19).

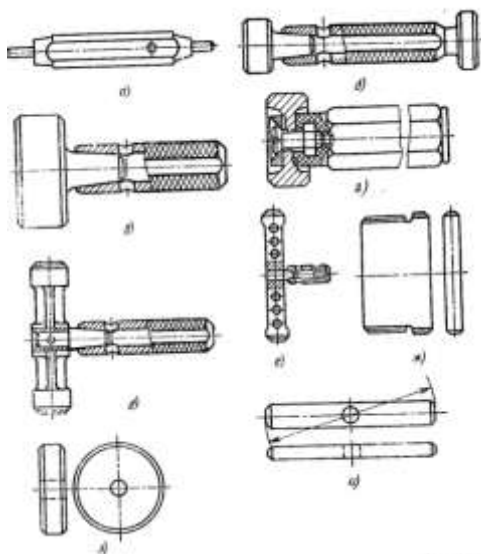


Dürli ölçeglere düzedip sazlanýlýan ýaýlary hem ulanýarlar. Caty ýaýlar bilen deňeşdirilende sazlanýlýan ýaýlaryň takyklyklary we ygtybarlyklar pes bolýar, şonuň üçin olary 8-nji we ondan hem gödek kwalitetleri ölçemek üçin ulanýarlar.

Ötükləri barlamak üçin ulanylýan kalibr dykylaryň esasy konstruksiýalary

Surat.8.19

**Wallary barlamak üçin
bir taraply iki çäkli ýaýlar.**

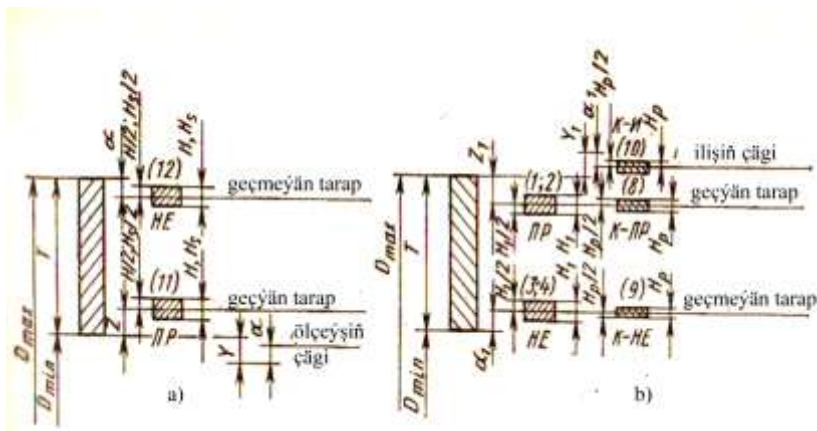


Surat 8.20. Ötükleri barlamak üçün kalibr-dykylaryň esasy tipleri.

a-iki taraplaýyn dyky ($D_{nom}=1...6mm$; b-iki taraplaýyn kalibr dyky, aýajyklary bilen ($D_{nom}=3...50mm$); .w-geçýän dyky (geçmeýän) ($D_{nom}=52...75mm$) g-geçýän (geçmeýän) ştamplaýyn dyky [$O_{nom}=102(75)...160mm$] ;e-geçýän (geçmeýän) doly däl dyky ($D_{nom}=102(75)...300mm$); z-birtaraplaýyn list dyky ($D_{nom}=52...250mm$); z-doly şaýba ($D_{nom}=18...100mm$) u-doly däl şaýba($D_{nom}= 10...325mm$). (DS14807-69-DS14827-69) 8.20 suratda görkezilen.

Kalibrlyaryň goýberişleri DS24853 boýunça ýylmanak kalibrleri taýýarlamak üçin aşadaky goýberişleri belleýärler; H-ötükler üçin işçi kalibrler (dyky) (HS – şol bir kalibrler üçin yöne ýöriteleşdirilen ölçeýiş üstler berlen); H1 – wallar üçin kalibrler (dyky) (HS-şol bir kalibrler üçin yöne ýöriteleşdirilen

ölçeyiş üstler bilen); H1- wallar üçin kalibrlar (ýaýlar); HP-ýaýlar (skoba) üçin barlag kalibrlar (sur.8.21.).



Surat 8.21. Kalibrlaryň göýberiş meýdanlarynyň ýerleşişleriniň shemasy. a) Ötük üçin, b)wal üçin

6,8-10 kwalitetdäki ýaýlar üçin H1 goýberişler dykylýar. Goýberişlerden takmyndan 50% uly, bu ýaýlary taýýarlamaklygyň uly çylşyrymlylyklary bilen düşündirilýär. 7.11 we ondan hem gödek kwalitetdäki H we H1 goýberişler deň. Hp goýberişler barlag kalibrleriniň ähli tipleri üçin birmeňzeş.

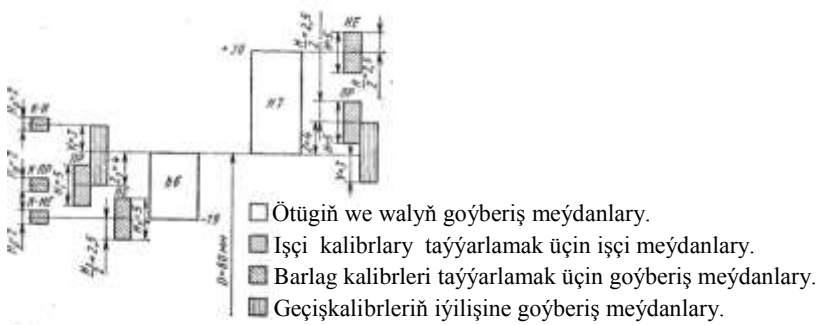
Barlag prosesde iýilişe sezewar bolýan geçiş kalibrler üçin, taýýarlamak üçin goýberişden başgada, iýilişe hem göz önüne tutylýar. 500mm-e çenli ölçegler IT8-e çenli (goşulýar). Iýilişe goýberişleri bolan ПP kalibrler üçin detalyň goýberiş meýdanlaryny dykylar üçin Y we ýaýlar üçin Y,ulylykda çäkten çykmaklygy mümkin; IT9-dan IT 17 çenli goýberişli ПP kalibrler üçin iýiliş geçişin çägi bilen çäklendirilýär, ýagny

$Y=O$ we $Y1=O$. İyilişin goýberiş meýdany kalibriň mümkin bolan orta iyilişini görkezýär.

Geçiş kalibrelaryň ählisi üçin $H(H_s)$ we $H1$ goýberiş meýdanlar zadyň goýberiş meýdanynyň içine süýşirilen, kalibr dykylar üçin z ululyga we ýaý-kalibrlar üçin $z1$ ululyga.

Geçmeýän kalibryň ählisi üçin $H(H_s)$ we $H1$ goýberiş meýdanlar zadyň goýberiş meýdanynyň içine süýşirilen, kalibr dykylar üçin z ululyga we ýaý-kalibrlar üçin $z1$ ululyga.

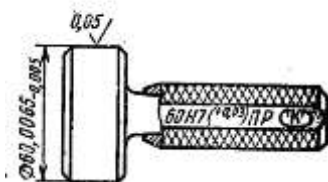
Geçmeýän kalibriň 180mm-den uly nominal ölçegleriniň goýberiş meýdanlary hem ululykda detalyň goýberiş meýdanynyň içine süýşirilen, ýaýlar üçin $x1$ ululykda, bu kalibrler bilen barlananda ýüze çykýan ýalňyşlyklaryň öwezini dolmak üçin HE kalibr laryň goýberiş meýdanlary detalyň ýokary gyşarmasyna görä dyky üçin simmetriki we aşaky gyşarma görä – ýaý üçin hem simmetriki ýerleşen, ýagny $\alpha=O$ we $\alpha_1=O$



**Sur. 8.22. Ø60H7/h6 birikmäniň
detallaryny barlamak üçin kalibr laryň goýberiş
meýdanlarynyň ýerleşişleriniň shemasy.**

Täze kalibrdakynyň iň uly ölçegi
 $PP_{\max}=D_{\max}+z+H/2=60,000+0,004+0,005/2=60,0065\text{mm}.$

PP kalibryň çyzgyda goýylýan ölçegi, 60,0065mm. Onuň işçi ölçegleri: iň uly 60,0065mm; iň kiçi 60,0015mm.



Sur.8.23. Geçmeýän ýylmanak kalibrldaky.

Iýilen kalibrldakynyň iň kiçi ölçegi

$$PP_{iylm}=D_{\min}-Y=60,000-0,003=59,997\text{mm}$$

Eger-de PP kalibr görkezilen ölçege eýe bolsa, onda ony ulanyşdan aýyrmaly.

Geçmeýän kalibr-dykynyň iň uly ölçegi

$$HE_{\max}=D_{\max}+H/2=60,030+0,005/2=60,0325\text{mm}.$$

HE kalibryň çyzygynda goýulýan ölçegi; 60,0325-0,005mm, İşçi ölçegleri ;iň uly 60,0325mm; iň kiçi 60,0275mm.

2. goýberiş meýdany h6 diametri d=60mmwalüçin ýaýkalibriňölçeglerini kesgitlemeli.

DS 25347 -82 boýunça çäkli gyşarmalary tapýarys; O; -19 mkm. Walyň çäkli ölçegleri; d-mah=60.000mm; dmin59,981mm; DS25347-82-niň 2-nji tablisasyndan kalibriň ölçeglerini hasaplamak üçin maglumaylary tapýarys, mkm;

$A1=5$, $Z1=4$; $Y=3$; $Ap=2$. goýberiş meýdanlaryň ýerleşişleri
8.22 suratdaky shemada getirilen.

Täzegeçiş kalibr-ýaýyň iň kiçi ölçegi $IP_{min} = dmah - Z1 - A1(2=60,000 - 0,004 - 0,005)2 = 59,9935mm$. Kalibryň çyzga goýulýan ölçegi, $59,9935 + 0,005mm$. Işçi ölçegleri; iň kiçi $59,9785mm$; iň uly $59,9835mm$.

Barlag kalibrlaryň ölçegleri.

$K - IP_{mah} = dmah - Z1 + Hp(2=60,000 - 0,04 + 0,002)59,997mm$.
($K - IP$ kalibryň çyzgyda goýulan ölçegi, $59,997 - 0,002mm$);
 $K - Hemah = dmin + Hp(2=59,981 + 0,002)2 = 59,982mm$

($K - HE$ kalibriň, çyzgyda goýulýan ölçegi, $60,004 - 0,002mm$).

Täze işçi kalibrleriň ölçeglerini anyklamak üçin we olaryň çäkli gyşarmalaryny goşmaça hasaplamalary geçirmezden kesgitlemek üçin DS21401-75 işlenip taýýarlanylýan, bu kalibrlaryň işçi ölçegleriniň tablissasyny özünde saklaýar.

Kalibrlary markalaşdyrmak. Kalibrler markalananda, ölçemek üçin niýetlenen detalyň nominal ölçegi, zadyň goýberiş meýdanynyň harp belgisi, zadyň çäkli gyşarmalarynyň san ululyklary, mm-de (işçi kolibrlerde, kalibriň tipi (meselem IP , HE , $K - N$) we taýýarlaýjy zawodyň haryt belgisi belleniýär.

Çäkli kolibrler çuňluklary we beýiklikleriň depelerini barlamak üçin, dürli formadaky basgançakly plastina görnüşli

gurluşlary ulanýarlar. Olaryň geçiş taraplaryny δ (uly) we geçmeýän taraplaryny M (kiçi) harplar bilen belgileýärler. Iki tarapyna hem, taýýarlaýşyň goýberşinden başga, iýilişiň giýberişlerini belleýärler. Görkezilen kolibrler 1-den 500mm-e çenli, IT11 we gödek goýberişleri bolan ölçegleri barlamak üçin göz önüne tutulan.

IX. Burçlaryň goýberişleri. Konus birikmeleriniň oruntutyjylygy.

9.1. Burçlaryň goýberişler ulgamy.

Detallaryň konus burçlarynyň we prizma elementleriniň kiçi tarapyynyň uzynlygy 2500 mm-e çenli we normal burçlaryň hatary DS 8908-81 boýunça goýulan.

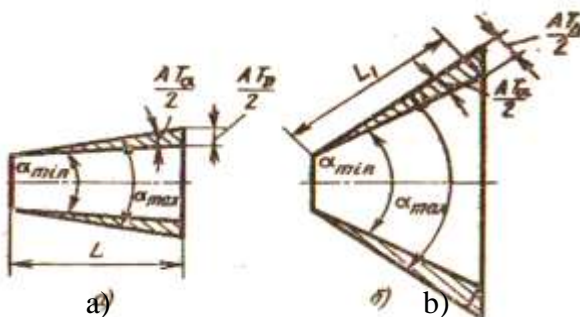
Konus (daşky, içki) uly esasynyň diametri D (sur.9.1) kiçi esasynyň diametri d , konus burçy α , ýapgyt burç $\alpha/2$, konusyň uzynlygy L parametrleri bilen häsiýetlendirilýär. Ýapgytlyk burç $d/2$ D, d ölçegleri bilen baglanyşykly we L uzynlyga gatnaşýar.

$$(0.5D-0.5d)/L = \operatorname{tg} d/2 \text{ ýa-da } (D-d)/L = 2 \operatorname{tg} d/2 = C \quad (9.1)$$

Bu ýerde $2 \operatorname{tg} d/2 = C$ –konuslylyk; $C/2 = \operatorname{tg} d/2$ –ýapgytlyk. Goýberişler belgilenilende, D, d, α , we L ölçegleriniň aralygyndaky özara baglanyşygy hasaba alýarlar. Oruntutyjylygyň gazanylmasy ýeňilleşdirmek üçin normal konuslylyklaryň hatary goýulan DS 8593-81.

DS 8593-81 burçlaryň goýberişleriniň 17 sany takyklyk derejesini girizýär: 1, 2, ..., 17. Burçuň berlen takyklygynyň, burçyň AT goýberiş belgisiniň (iňlisçe Angle tolerance-burçyň goýberiş) belgisiniň ýanyna takyklyk derejäsiniň degişli belgisini goşýarlar: AT1, AT2, ..., AT17. Burçyň goýberiş (iň uly we iň kiçi çäkli burçlaryň arasyndaky tapawut) bir derejeden başga bir derejä geçende geometriki progresiýa boýunça maýdalawjysy $\varphi = 1.6$ bilen üýtgeýär. Gerek bolan ýagdaýlarda takyklyk derejeleri 1-den (ýagny 0; 01.) takyk oturtmalary 1 takyklyk derejeleri 1.6-a yzygiderli bölmek arkaly almak mümkin. Her dereje üçin goýlanlar: 1) burçyň goýberiş $AT\alpha$ burç birliklerde aňladylýan (sur 9.2.a); çyzgylarda $AT^1 \alpha$ burçyň goýberiş ululyklaryny tegeläp görkezmeklik maslahat berilýär, DS 8908-81 boýunça graduslarda, minutlarda, sekuntlarda. 2) AT_h burçyň goýberiş, bu burçyň depesinden L_1 uzynlykda $AT\alpha$ burçyň garşysynda

ýatýan tarapyna perpendikulýar kesim bilen görkezilen (sur 9.2.b); iş ýüzünde bu kesim L_1 radiusly, $AT\alpha$ burçy çekiji, duganyň uzynlygyna deň. 3) AT_D konus burçuň goýberşi, konusyň okuna berilen L uzynlykdaky kesimlerdeki normal diametrleriň tapawudy (konusyň okuna perpendikulýar boýunça kesgitlenilýär, sur. 10.2.a)



Surat 9.2. Konusyň parametrleri

Surat.9.2. konus burçlarynyň goýberşi meýdanlarynyň ýerleşişleri

AT_h goýberşi (sur.9.2.b), L_1 uzynlyga baglylykda konuslylygy 1:3-den uly bolanda belleýärler. AT_h goýberşiň ululygyny formula boýunça kesgitleýärler.

$$AT_h = AT\alpha \cdot L_1 \cdot 10^{-3}, \quad (10.2)$$

bu ýerde AT_h -mkm; AT -mkrad; L_1 -mm.

Konusluklary 1:3-den kiçi konuslar üçin $L_1=L$ kabul edýärler we AT_Δ goýberşi belleýärler; $AT_\Delta \approx AT_h$ ululyk (tapawudy 2%-den ýokary geçmeýär).

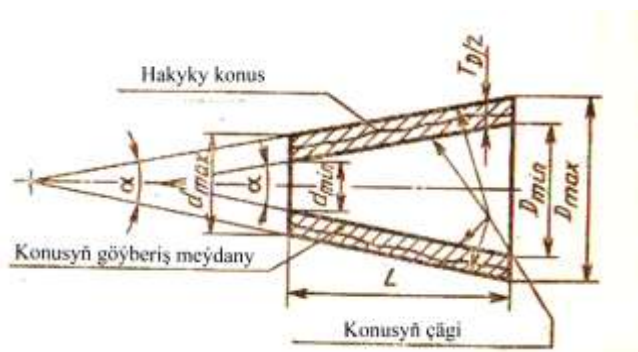
Konuslulygy 1:3-den uly konuslar üçin AT_D goýberişni ululygyny formula boýunça kesgitleýärler.

$$AT_D = AT_h / \cos \alpha / 2, \quad (10.3).$$

bu ýerde α -konusyň nominal burçy.

9.2. Konus birikmeleriniň oturtmalary we goýberişler ulgamy.

DS 25346-82 boýunça konus diametrleriň goýberişini normallaşdyrmagyň iki usuly girizilen. Birinji usul boýunça, konusyň islendik kese kesiminde birmeňzeş iki çäkli konuslary kesgitleýji, olaryň aralygynda, ähli nokatlary hakyky konusyň üstlerinde ýerleşýän diametriň T_D goýberişini girizýär (sur 9.3).



Surat 9.3. Hakyky we çäkli konuslar.

T_D goýberiş konus burçuň gyşarmasyny we konusyň formasynyň gyşarmalaryny hem çäklendirýär, egerde bu gyşarmalar kiçi goýberiş bilen çäklendirilmedik bolsa. Ikinji normalaşdyryjy usul diňe konuanyň kesimindäki T_{DS} geçiriji kesgitleýär. Bu goýberiş burçuň gyşarmasyny we formasyny çäklendirmeýär. Formanyň FT goşberişini konusyň kese-

kesimindäki töweregiň goýberişleriniň we ony döredijiniň göniçyzyklygyň goýberişleriniň jeminden kesgitlenilýär. T_D we T_{DS} goýberişler DS 25346-82-niň talaplaryna laýyk bolmaly, olary konusyň diametri we konusyň berlen kesimindäki diametr boýunça saýlaýarlar.

Konus birikmeler üçin boşlukly, dartylmaly we geçiş oturtmalar bellenen. Değiştirilip birikdirilýän konuslaryň ýerleşişleriniň ok ugry berkidilişleriniň aşadaky usullaryny tapawutlandyryrlar: 1) konuslaryň konstruktiv elementlerini (baza üstlerini) laýyklaşdyryjy oturtmalarda berkitme; 2) konuslaryň berlen ok ugry süýşmeleri boýunça berkitmek bilen oturtmak; konuslaryň berlen ok ugry süýşmeleri boýunça berkidip oturtmak; konuslaryň değiştirilip birikdirilýän baza üstleriniň aralyklaryny, berlen ok ugry aralyklaryny berkidip oturtma; Berlen press güýji (dartylmaly birikme) boýunça belläp berkidip (fiksesiýa) oturtma. Ilkinji iki tip oturtmany deňişýän üstleriň bir kwalitetdäki goýberiş meýdanlary bilen ötük ulgamda belleýärler.

X. Ölçeg zynjyryna girýän ölçegleriň goýberişleriň goýberişlerini hasaplamak

10.1. Ölçeg zynjyrlaryň klaslandyrylyşy, esasy terminler we kesgitlemeler.

Maşinlaryň kadaly işlemeleri üçin, topluma ýaýnaýan şaýlar, biri-birine görä kesgitlenen orunlary tutmaly.

Toplumdaky şaýlaryň we olaryň üstleriniň otnositel ýerleşişleriniň takyklygy hasaplanylanda, olaryň ölçegleriniň arabaglanyşygy hasaba alynýar. Bu aragatnaşygy ölçeg zynjyrynyň kömegi bilen kesgitlemek mümkin. Bu ýerde san ululyklarynyň ýaýrandyklary üçin şaýlar işlenip bejerilende düzzüji bölekler tötänleýin ululyklar ýaly seredilýär.

Ölçeg zynjyryna degişli adalga sözler, kesgitlemeler we bellikler.

Ölçeg zynjyry-bir we birnäçe şaýyň (ýa-da oklaryň) üstleriniň özära ýerleşişlerini kesgitleýän we ýapyk kontur emele getirýän geometriki ölçegleriň bütewligi.

Ölçeg zynjyryň shemasy-ölçeg zynjyryň grafiki şekillendirilişi.

Baza-üste we oka görä başga üstleriň we oklaryň orunlaryny kesgitlemek üçin ulanylýan düşünje.

Ölçeg zynjyrynyň bölegi (zweno)-ölçeg zynjyryny emele getiriji ölçegleriň biri.

Başlanýç bölek –taslama meseleri goýulnda ýüze çykýan bölek, ol meseläni çözmek üçin ölçeg zynjyrdaky peýdalanylýar.

Birleşdiriji bölek (затыкающее звено) –öňde goýulan mesel çözüleninde ýüze çykýan we iň soňda alynýan bölek, şol sanda bejerişde we ölçeýişde.

Düzüji bölek – ululygy üýtgände, başlangyç we birleşdiriji bölekleriň hem ululyklaryny üýtgedýän, ölçeg zynjyryň bölegi.

Düzüji bölekler uladyjylara we kiçeldijilere bölünýär.

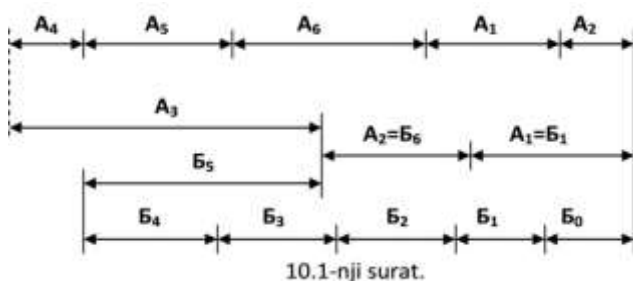
Uladyjy bölek – ölçeg zynjyrynyň bölegi bolup durýar, onyň ölçegi ulalanda başlangyç ýa-da birleşdiriji bölegiň ululygyny ulaldýar.

Kiçeldiji bölek – ölçeg zynjyrynyň bölegi onuň ölçegi ulalanda başlagyç ýa-da birleşdiriji bölegiň ölçegi kiçelýär.

Öwezini dolujy bölek – ölçeg zynjyryda önünçe saýlanyp alynýan bölek, onuň ölçegi üýtgedilip birleşdiriji bölegiň talap edilýän takyklygyna ýetilýär.

Öwezini dolujy bölek hem beýleki düzüji bölekler ýaly harplar bilen bellenilýär, ýöne “K” indeksi bilen.

Umumy bölek – bir wagtyň özünde ölçeg zynjyrynyň birnäçe bölegine degişli bolýar. Ol bir wagtyň özünde ölçeg



zynjyrlarynyň ähli harplary bilen bellenilýär we olaryň aralygynda deňlik

belgisi goýulýar. Meselem: $A_2 = B_6$, $A_1 = B_7$. 1-nji surata seret.

Ölçeg zynjyrlaryň görnüşleri.

Esasy ölçeg zynjyry – öňde goýulan mesele çözülide ölçeg zynjyrynyň ähli bölekleri meseläniň çözgüdine gatnaşýarlar.

Dörediji ölçeg zynjyry – esasy ölçeg zynjyryny düzüji bölekleriň başlangyjy bölüp durýan bir bölek.

Taslama zyndyry – bir zadyň taslamasy edilende, onuň kömegi bilen takyklygy üpjün edilýän ölçeg zynjyry.

Çyzyk ölçeg zynjyry – ölçeg zynjyry, onuň ölçegleri çyzyk ölçegler bolup durýar.

Burç ölçeg zynjyry – ölçeg zynjyry, onuň bölekleri burç ölçegleri bolup durýar.

Tekiz ölçeg zynjyry – bölekleri bir ýa-da birnäçe parallel tekizlerde ýerleşýän, ölçeg zynjyry.

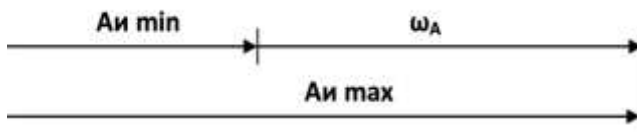
Giniş ölçeg zynjyry – bölekli parallel däl (giňişlikde) ýerleşýän ölçeg zynjyry.

Bölekleriň ölçegleri, gyşarmalary, ýalňyşlyklary.

Hakyky ölçeg – tilsimat prosesi ýerine ýetirilende alynýan ölçeg.

Ölçenen ölçeg – ölçeýişde, ýalňyşlygy bilen bilelikde anyklanylýan hakyky ölçeg.

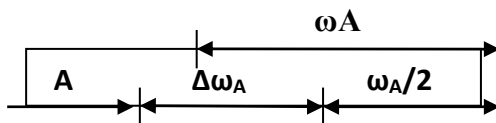
Göýberiş meýdanynyň orta koordinaty – nominal ölçegden göýberiş meýdanynyň ortasyna çenli bolan aralyk. Topardaky in ul we in kiçi ölçenen ölçegleriň tapawudyna.



10.2-nji surat.

Ýaýlym meýdany diýilýär (ω) $A_i \min$

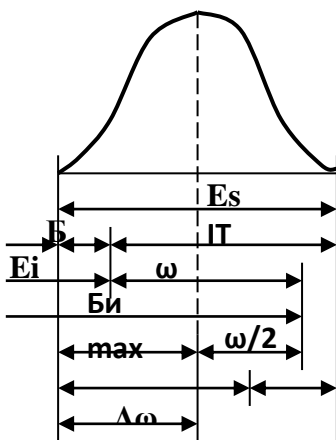
Nominal ölçegden ýaýlym meýdanynyň ortasyna çenli bolan aralyga ýaýlym meýdanynyň orta koordinaty diýilýär – $\Delta\omega$ (10.3 sur).



10.3-nji surat

Nominal ölçegiň ölçegden çykmalarynyň orta ululugyna toparlanyşyň merkezi koordinaty diýilýär. $M(x)$. 4-nji surat.

10.2.Ölçeg zynjyrlaryny hasaplamakdaký maksatlar we hasaplama usullary.



10.4-nji surat.

Ölçeg zynjyrlary göni we ters meseleleri çözmek üçin peýdalanylýar.

Göni mesele: başlangyç bölegiň ululygyna goýulýan talaplara görä, ölçeg zynjyryny düzüji ähli zwenolaryň ölçegleri, ululyklry we çäkli gyşarmalaryň we göýberiş meýdanlaryň orta koordinatalary kesgitlenilýär.

Ters mesele: düzüji böleklere goýulan ululyklardan nominal ölçegiň ululygy, ýaýlym meýdanyň orta koordinatasy we ululygy we birikdiriji bölegiň çäkli gyşarmalary kesgitlenilýär.

Çöni meseläniň çözgüdiniň dogrylygyny ders mesele usuly boýunça çözüp barlamaklyk maslahat berilýär.

Ölçeg zynjyryň birikdiriji (baglaýjy) böleginiň takyklygyny almagyň usullary.

Birikdiriji bölegiň takyklygyny almaklygyň usullary saýlanyp alnanda tilsimat we ykdysady meseleler hasaba alynýar.

Doly orunçalyşyjylyk usuly, birikdiriji bölegiň talap edilýän takyklygy ölçeg zynjyryna başga bir bölegi goşmak ýa-da zynjyryň islendik bir bölegini seçip-saýlamazdan ýa-da onyň ölçegini üýtgetmesiz çalyşyp gazanmaklyk.

Toparlaýyn orun çalyşyjylyk usuly, ölçeg zynjyrynyň birikdiriji böleginiň talap edilýän takyklygy zynjyryň hemme öbýektlerinde däl-de, öňden şertleşdirilen bölekleri, islendik bir bölegi saýlap-seçmezden ýa-da ulugyny üýtgetmezden gazanmaklyk.

Laýyklykdyrma usuly, bu usulda birikdiriji bölegiň talap edilýän takyklygy, öwezini dolyjy bölegiň materialyndan kesip aýyryp onuň ölçegini üýtgemek ýoly bilen gazanylýar.

Sazlama usuly, bu usul boýunça birikdiriji bölegiň talap edilýän takyklygy öwezini dolujy bölekden material kesmezden gazanylýar (prokladklar, şaýbalar goýmak).

Hasap koeffisiýentleri.

Ölçegleriň tötänleýin ýalňyşlyklary köp halatlarda normal paýlaýjy kanuna (Cuassyň kanuny) tabyn bolýarlar. Cuassyň kanuny işläp bejerişde we ölçeýişde tötänleýin täsirli faktorlaryň köp sanlysy ýüze çykanda ulanylýar.

Ölçegleriň paýlama kanuny otnositel dagama koeffisiýenti R' bilen häsiýetlenýär.

$$R' = (\sigma/\omega/2)^2 \quad (10.1);$$

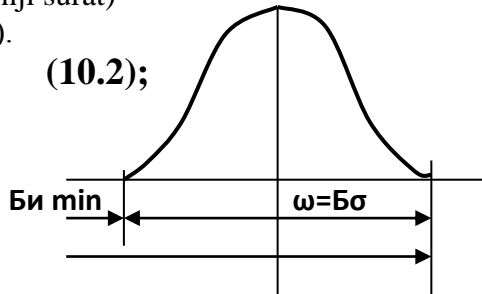
Bu ýerde σ – tötänleýin ululygyň orta kwadra gyşarmasy,

ω – dagama meýdany.

Guassyn kanuny üçin (5-nji surat)

$\lambda' = 1/9$ (ýagny $\omega = 6\sigma$).

$$\lambda' = \sigma^2/(3\sigma^2) = 1/9 \quad (10.2);$$

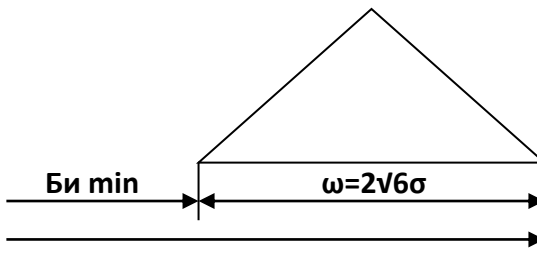


W.5-nji surat.

Üçburçlyk kanuny üçin (simpsonyň paýlamasy) (6-njy surat).

$$\omega = 2\sqrt{6}\sigma \quad (w.3);$$

$$\text{onda} \quad \lambda' = \sigma^2/(\sqrt{6}\sigma)^2 = 1/6 \quad (10.4);$$



w.6-njy surat.

Deň ähtimallyk kanuny üçin (10.7-nji surat)

$$\omega = 2\sqrt{3} \cdot \sigma \quad (10.5);$$

$$\lambda' = \sigma^2 / (\sqrt{3} \cdot \sigma)^2 = 1/3 \quad (10.6);$$

Doly bolmadyk oruntutujlykda zatlaryň käbir bölekleriniň talap edilýän takyklygy üpjün edilmeyär, ýagny birikdiriji bölegiň ölçeginiň gşarmasy goýberiş meýdanynyň çägindeň çykýar.

Goýberişniň çägindeň çykýan hasaplanylýan gyşarmalaryň görimini häsiýetlendirýän koeffisiýente, töwekgelçilik (риска) koeffisiýenti diýilýär we t harpy bilen bellenilýär.

Töwekgelçilik koeffisiýenti aşakky gatnaşykdan durýar.

$$t = x / \sigma \quad (10.7);$$

bu ýerde $x = IT_0/2$ – başlangyç bölümiň ýarym goýberiş.

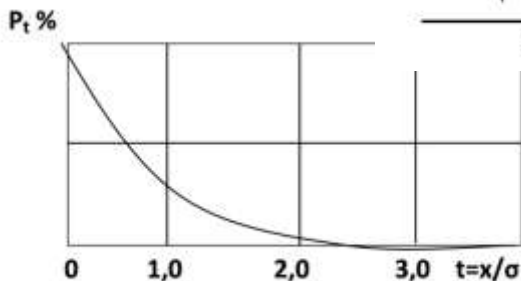
Başlangyç bölümine goýulan, başlangyç bölüminiň gyşarmalary goýberiş meýdanynyň çägindeň çykyp biljek ölçeg zynjyrlaryň mukdarlarynyň arasyndaky baglanyşyk we töwekgelçilik koeffisiýenti aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenilýär.

$$P \% = 100 \cdot [1 - \Phi(t)] \quad (10.8);$$

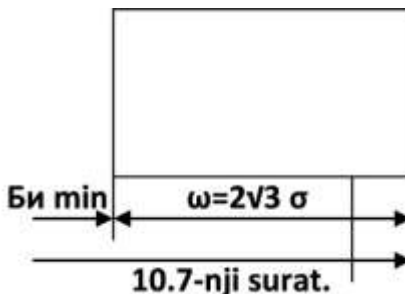
$$\text{Bu ýerde } \Phi(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-1/2 t^2} dt \quad (10.9);$$

P %-iň t-e garaşly

baglanyşygy 8-nji suratda görkezilen.



W.8-nji surat.



Ýaýlymyň egri çyzygy asimmetriki bolan ýagdaýlarda (10.9-nji surat) toparlaýyş

merkeziniň koordinatasy aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar.

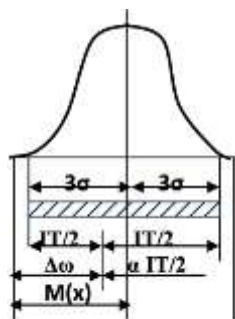
$$M(x) = \Delta\omega + d \cdot IT/2 \quad (10.10);$$

Bu ýerde, d – otnositel simmetriýanyň koeffisiýenti.

IT – goýberiş.

$$d = M(x) - \Delta\omega/\omega/2 \quad (10.11);$$

Düzji bölegiň birikdiriji bölege edýän täsiri geçiriji gatnaşyk bilen häsiýetlendirilýär (ýa-da getirilen koeffisiýent bilen) ξ .



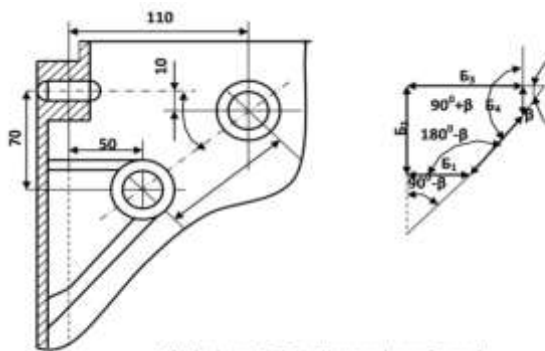
10.9-nji surat.

Umumy ýagdaýda

$$\xi = \partial B_o / \partial B_i \quad (10.12);$$

10-njy suratdan görnüşi ýaly, zynjyryň B_1 - B_4 bölekleri
üçin

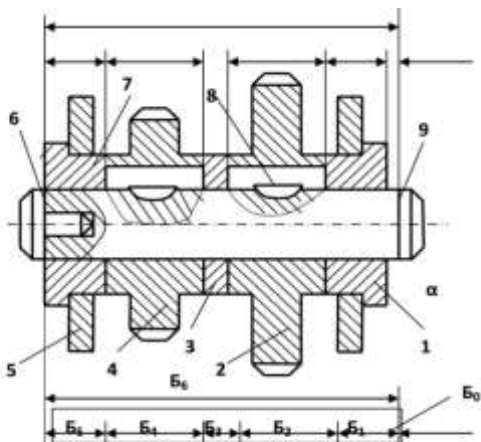
$$\left. \begin{aligned} \xi_1 &= \cos(\pi - \beta) = -\cos \beta \\ \xi_2 &= \cos(\pi - \beta) = \sin \beta \\ \xi_3 &= \cos \beta \\ \xi_4 &= \cos(\pi/2 + \beta) = -\sin \beta \end{aligned} \right\} \quad (10.13)$$



10.10-njy surat. Tekiz ölçeg zynjyrynyň mysaly.

a) baglaýjy eskiz;

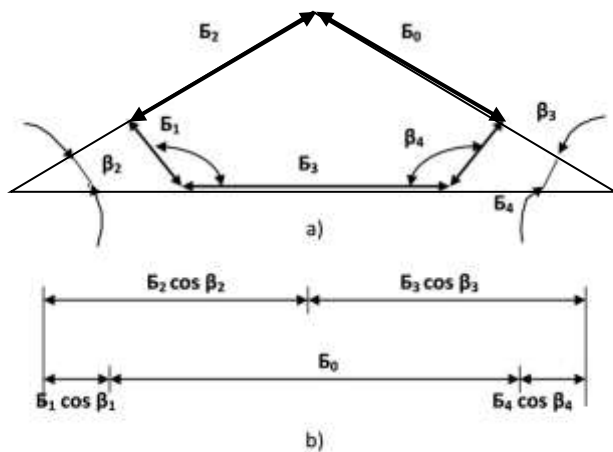
b) ölçeg zynjyrynyň shemasy.



10.11-nji surat. Dişli geçirijiniň aralyk waly.

a) baglaýjy eskiz;

b) ölçeg zynjyryň
shemasy.



10.12-nji surat. Tekiz ölçeg zynjyry parallel bölekden durýan zynjyr bilen çalyşmak.

a) tekiz ölçeg zynjyry;

b) parallel böleklerden
durýan ölçeg zynjyry.

Bu ýerde B_2 we B_3 bölekler uladyjy bölekler bolup durýar, a B_1 we B_4 kiçeldiji bölekler. Görüşimiz ýaly parallel bölekleri bolan tekiz ölçeg zynjyrlary üçin geçiriji gatnaşyk aşakdaky ululyga eýe bolýar:

$$\xi = +1,0 \text{ – ulaldyjy bölekler üçin;}$$

$$\xi_i = -1,0 \text{ – kiçeldiji bölekler üçin.}$$

Dişli geçirijiniň aralyk walynyň ölçeg zynjyry üçin (11-nji surat).

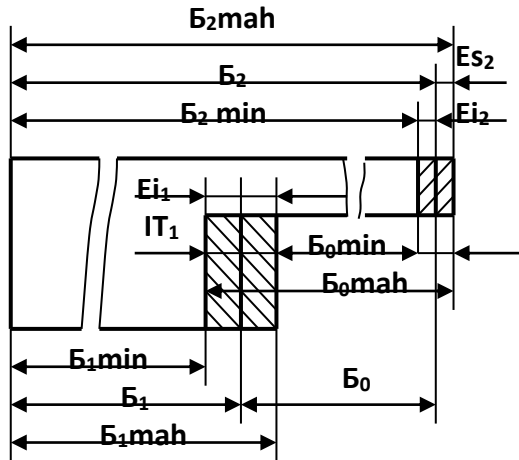
$$\xi_1 = \xi_2 = \xi_3 = \xi_4 = \xi_5 = -1,0; \xi = +1,0.$$

Eger-de tekiz ölçeg zynjyrynyň ähli düzüji böleklerini birikdiriji bölege gönükdirsek, parallel böleklerden durýan ölçeg zynjyry emele gelýär. ýöne B_i bölekleriň ölçegleri $B_i \cos \alpha_i$ köpeltmek hasylyna çalşyrylýar (12-nji surat).

10.2 Esasy hasap baglanyşyklary.

Doly oruntutujylyk usuly.

Doly oruntutujylykda ölçeg zynjyrynyň bölekleriniň aralyndaky esasy hasap baglanyşyklaryny bölekleri parallel bolan üç bölekli çyzykly zynjyra seredip geçmek arkaly almak bolar.



10.13-nji surat.

Berlen B_1 we B_2 nominal ölçegleriň ýokary ES_1 , E_s we Ei , Ei_2 kiçeldiji B_1 we ulaldyjy B_2 bölekleriň, birikdiriji bölegiň nominal, iň uly we iň kiçi çäkli ölçegleri laýyklykda deňdir.

$$B = B_2 - B_1;$$

$$B_{0mah} = B_{2mah} - B_{1mah}; \quad (10.14);$$

$$B_{0min} = B_{2min} - B_{1min};$$

Öz gezeginde

$$B_{2mah} = B_2 + ES_2;$$

$$B_{2min} = B_2 + Ei_2; \quad (10.15);$$

$$B_{1mah} = B_1 + ES_1;$$

$$B_{1min} = B_1 + Ei_1;$$

Onda,

$$B_{0mah} = B_2 + ES_2 - (B_1 + Ei_1); \quad (10.16);$$

$$B_{0min} = B_2 + Ei_2 - (B_1 + Ei_1); \quad (W.17);$$

Onda birikdiriji bölegiň göýberiş aňlatmadan kesgitlenilýär:

$$\begin{aligned} IT_0 &= B_{0mah} - B_{0min} = B_2 + ES_2 - B_1 - Ei_1 - B_2 - Ei_2 + B_1 + ES_1 = \\ &= ES_2 - Ei_2 + ES_1 - Ei_1 = IT_2 + IT_1 \end{aligned} \quad (10.18);$$

Islendik ölçege ýazylyşy ýaly, birikdiriji ölçege hem ýazmak mümkin:

$$B_{0mah} = B_0 + ES_0;$$

$$B_{0min} = B_0 + Ei_0; \quad (10.19);$$

Bu ýerde ES_0 we Ei_0 – birikdiriji ölçegiň aşakky we ýanarky çäkli gyşarmalary.

(10.19)-y hasaba alyp (16) we (17)-ni aşakky ýaly ýazýarys.

$$B_0 + ES_0 = B_2 + ES_2 - (B_1 + Ei_1);$$

$$B_0 + Ei_0 = B_2 + Ei_2 - (B_1 + ES_1); \quad (10.20);$$

Soňundan (10.20)-nji aňlatmalardan B_0 -y aýyryarys we degişlilikde aşakdakylary alýarys.

$$B_0 + ES_0 - B_0 = B_2 + ES_2 - B_1 - Ei_1 - B_2 + B_1;$$

$$B_0 + Ei_0 - B_0 = B_2 + Ei_2 - B_1 - ES_1 - B_2 + B_1;$$

We meňzeş agzalary gyýsgaldyp

$$ES_0 = ES_2 - Ei_1; \quad (10.21);$$

$$E_{i0} = E_{i2} - E_{s1}; \quad (10.22);$$

Soňky iki aňlatmadan we çakli gyşarmalaryň ýaýlym meýdanlarynyň orta koordinatalaryny göz öňünde tutsak, onda

$$E_{c1} = 0,5(E_{s1} + E_{i1}) \text{ we } E_{c2} = 0,5(E_{s2} + E_{i2});$$

Zynjyryň birikdiriji böleginiň göýberiş meýdanynyň orta koordinatasyny tapýarys.

$$E_s = E_{c2} - E_{c1}; \quad (10.23);$$

(10.14; 10.18; 10.21....10.23)-nji baglanyşyklar, ulaldyjy, kiçeldiji we birikdiriji bölekleriň baglaýjy parametrleri, eger-de ölçeg zynjyrdaky birnäçe ulaldyjy we birnäçe kiçeldiji bölekler bar bolan ýagdaýlar üçin hakyky bolup durýar.

Onda zynjyryň umumy bölekleriniň sany m bolanda birikdiriji bölek üçin:

Nominal ölçeg

$$B_0 = \sum_{i=1}^n B_{iul} - \sum_{n+1}^{m-1-n} B_{ikiç}; \quad (10.24);$$

Göýberiş

$$IT_0 = \sum_{i=1}^n I T_{iul} + \sum_{n+1}^{m-1-n} IT_{ikiç}; \quad (10.25);$$

Ýokarky gyşarma

$$E_{s0} = \sum_{i=1}^n E S_{iul} - \sum_{n+1}^{m-1-n} E i_{ikiç}; \quad (10.26);$$

Aşakky gyşarma

$$E_{i1} = \sum_{i=1}^n E i_{iul} - \sum_{n+1}^{m-1-n} E s_{ikiç}; \quad (10.27);$$

Göýberişiniň orta meýdanynyň koordinaty

$$E_{c0} = \sum_{i=1}^n E_{C_{ul}} - \sum_{n+1}^{m-1-n} E_{C_{kiç.}}; \quad (10.28);$$

Bu aňlatmalarda n -uladyjy bölekleriň sany.

ξ getirilen koeffisiýenti hasaba alsak tekiz ölçeg zynjyrlary üçin aşkdakylary alarys.

Nominal ölçeg

$$B_0 = \sum_{i=1}^n \xi_i B_{i_{ul}}; \quad (10.29);$$

Birikdiriji bölegiň göýberişini

$$IT_0 = \sum_{i=1}^{m-1} / \xi / IT_i; \quad (10.30);$$

Bu ýerde IT_1 -i-nji düzüji bölegiň göýberişli. Ölçeg zynjyrynda doly orun çalyşylygy üpjün etmek üçin, düzüji bölekleriň göýberişlerini arifmetiki goşmaklyk arkaly kesgitlenilýän usula, iň uly we iň kiçi usul diýilýär.

Bu usul ýygnamagyň berlen takyklygyny hiç-hili seljeriş-saýlw we düzediş işlerini geçirmezden üpjün edýär. Parallel bölklerden düzülen ölçeg zynjyry üçin birikdirini bölegiň göýberiş takyklygyny (30)-njy formulanyň esasynda aşkdaky ýaly ýazyp bileris:

$$IT_0 = IT_1 + IT_2 + IT_3 + \dots + IT_{m-1}; \quad (10.31);$$

Doly däl oruntutujylyk usuly. (nazary-ähtimallylyk).

Doly bolmadyk orun çalyşmada birikdiriji bölegiň ýalňyşlyklarynyň dagynyklyk meýdanynyň paýlanyş kanunyň hasaby bilen we düzüji bölekleriň ω_i dagynyklyk meýdanlarynyň arasynda aşakdaky baglanyşyk bolmaly.

$$\omega^2_0 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi^2_i \lambda' \omega^2_i; \quad (10.32);$$

töwekgellik koeffisiýentiniň t ululygy kabul edilip alynýan töwekglik görümi P -dan gyşarma merkeziň koordinaty bilen (normal paýlanyş kanuny we göýberiş meýdanynyň çäginde deňtöwekgelçilik çykyş üçin) toparlanma merkezi $M(x)$ laýyk bolanda aşakdaky tablisadan saýlanyp alynýar (8-nji surata hem seret).

Tablisa 10.1

P	32	10	4,5	1,0	0,27	0,1	0,01
t	1,0	1,65	2,0	2,57	3,0	3,29	3,89

Meýdanlar deň bolanda göýberiş meýdanlaryň agynyklygy

$$\omega_i = IT_i \cdot \omega_0 = IT_0;$$

Birleşdiriji bölegiň göýberiş düzüji bölekleriň göýberişleri bilen meňzeş baglanyşyk arkaly baglanyşan.

$$IT^2_0 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi^2_i \lambda' IT^2_i; \quad (10.33);$$

Ýokarkydan

$$IT_0 = t \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} \xi_{2i} \lambda' IT_{2i}}; \quad (10.34);$$

Normal paýlaýjy kanun üçin $P=0,27\%$ bolanda ($t=3$, $\lambda'=1/9$).

$$IT_0 = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{m-1} \xi_{i1} / 9IT_{2i}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} \xi_{i2} IT_{2i}} ; \quad (10.35)$$

A parallel böleklerden durýan ölçeg zynjyry üçin

$$IT = \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} IT_{2i}} ; \quad (10.36);$$

Ýagny $\xi_{i2}^2 = 1$.

Birleşdiriji bölegiň göýberiş meýdanynyň orta koordinaty.

$$E_{co} = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i E_{ci}; \quad (10.37);$$

Birleşdiriji bölegiň toparlanyş merkeziniň koordinaty.

$$M(x)_0 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i (E_{ci} + a_i IT_i / 2); \quad (10.38);$$

Birleşdiriji bölegiň çäkli gyşarmalary.

$$E_{s0} = E_{co} + IT_0 / 2; \quad (10.39);$$

$$E_{i0} = E_{co} - IT_0 / 2$$

Eger-de göýberiş (30) ýa-da (34)...(36) aňlatmalardan tapylan bolsa.

10.3. Düzüji böleklere göýberişleri bellemeligiň usullary.

3.1 Deň derejeli goýberişler usuly.

Eger-de düzüji ölçegler bir tertipli uluklyklar bolýan bolsa (meselem, bir interwaldaky diametrler) we takmyndan meňzeş ykdysady takyklykda ýerine ýetirilen bolmaklary

mümkin bolsa, onda düzüji ölçegleriň goýberişlerini we ölçeglerdn çykmalaryny kesgitlemek üçin deňderejeli goýberişleri bellemek usuly ulanyyp bolar.

Düzüji bölekleriň goýberişleriniň orta ululyklary IT_{or} . aşakdaky yzygiderlikde kesgitlenilýär.

3.1.1 Maksimum-minimum usuly boýunça aşakdaky baglanyşykdan.

$$IT_0 = \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i] IT_i; \quad (10.40);$$

$IT_1 = IT_2 = \dots IT_{or}$. we $[\xi_i] = +1, 0$ bolanda

Alýarys

$$IT_0 = (m-1) IT_{or}.$$

Şondan

$$IT_0 = IT_0 / m - 1; \quad (10.41);$$

Doly bolmadyk oruntutujlykda nazary-töwekgellik usuly boýunça

Aşakdaky baglanyşykdan

$$IT_0^2 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda' IT_i^2; \quad (10.33);$$

$IT_1 = IT_2 = \dots IT_{or}^1$. we $\xi_{or}^2 = +1, 0$ bolanda

Alýarys

$$IT_0^2 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda_{or}' = t^2 IT_{or}^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda_i' = t^2 IT_{or}^2 (m-1) \lambda_i';$$

Bu ýerden

$$IT_{or} = IT_0 / t \sqrt{(m-1) \lambda_i'}; \quad (10.42);$$

Ýek-täk kwalitetde goýberişleri bellemek usuly.

Düzüji böleklere ýeke-täk kwalitetde goýberişler belenilende , öňünden goýberiş birlikleriniň sany a-ny kesgitlemeli.

Doly orunçalyşmada (maksimum-minimum usuly boýunça).

$$IT_0 = \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i] \quad IT_i = \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i] \cdot \alpha \cdot i = \alpha \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i] \cdot i;$$

Onda

$$\alpha = IT_0 / \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i] \cdot i; \quad (10.43);$$

1.1.1. Doly bolmadyk orunçalyşmada (nazary-ähtimallyk usuly).

$$IT_0^2 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda' \quad IT_i^2 = t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda' \alpha^2 i^2 = \alpha^2 t^2 \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda' i^2;$$

Onda

$$IT_i = \alpha_i \cdot i \cdot \alpha \quad \alpha_1 = \alpha_2 = \dots \alpha \cdot IT_i = \alpha \cdot i;$$

Ýagny

$$\alpha = IT_0 / \sqrt{i \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i^2 \lambda' i^2}; \quad (10.44);$$

$t=3(P=0,27\%), \lambda'=1/9, \xi_i^2+1,0$ bolanda

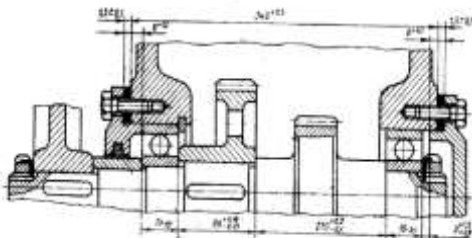
$$\alpha = IT_0 / \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} i^2}; \quad (10.45);$$

Goýberiş birliginiň sany a boýunça ISO-da tala edilýän kwaliteti kesgitlemek mümkin.

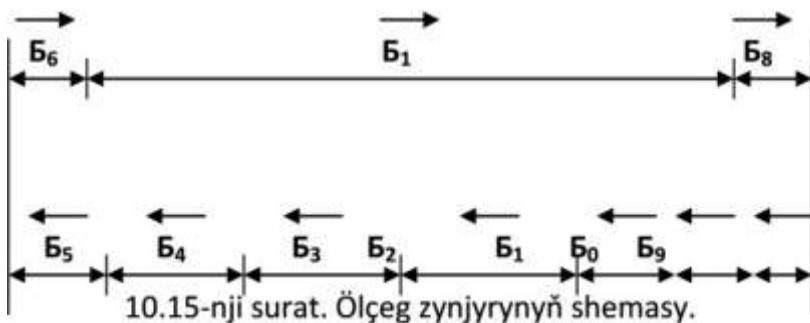
10.4. Ölçeg zynjyryny hasaplamagyň mysallary.

Ders mesele.

1-nji mysal. Dişli reduktoryň toplumyny düzüji bölekleriň berlen ölçeglerinde birleşdiriji bölegiň ölçegini barlamaklyk (gapagyň we podşipnigiň daşky halkasynyň gapdal üstleriniň aralygyndaky yş) talap edilýär. (10.14-nji surat).



10.14-nji surat.



1. Ölçeg zynjyrynyň shemasyny düzyýäris (birikdiriji bölegiň ýanyndaky bölekden başlap, düzüji bölekliň tertip belgilerini goýmaly).

2. Çyzgydan (14-nji surat) Bu düzüji bölekleriň nominal ölçeglerini we olaryň çäkli Es_i we Ei_i gyşarmalaryny ýazmaly we 2-nji tablisa geçirmeli (1...5-nji sütünlere ýazmaly).

3. Düzüji bölekleriň ölçegleriniň IT_i goýberişlerini we olaryň orta gyşarmalaryny (Ec_i) kesgitmeli. Maglumatlay 10.2-nji tablisa salýarys (6, 7-nji sütünleri).

10.2-nji tablisa.

Bölek	ξ	Nominal ölçeg, mm	Ölçeğiň gyşarmasy, mm		Ölçeğiň goýberiş IT_i , mm	Goýberiş meýdanynyň orta koordinaty $E_{or.i}$, mm
			Ýokarky Es_i	Aşakky Ei_i		
B ₁	-1	15	0	-0,1	0,1	-0,05
B ₂	-1	210	+0,2	-0,1	0,3	+0,05
B ₃	-1	88	+0,15	-0,05	0,2	+0,05
B ₄	-1	15	0	-0,1	0,1	-0,05
B ₅	-1	6	+0,1	0	0,1	+0,05
B ₆	+1	1,5	+0,1	-0,1	0,2	0 mah
B ₇	+1	340	+0,5	0	0,5	+0,25
B ₈	+1	1,5	+0,1	-0,1	0,2	0
B ₉	-1	6	+0,1	0	0,1	-0,05
B ₀	-1	0	+1,5	+0,7	0,8	+1,1

4. Birikdiriji bölegiň berlen in uly we in kiçi ölçeglerini kesgitleýäris.

$$B_{0 \text{ mah}} = B_0 + ES_0 = 0 + 1,5 = 1,5 \text{ mm.}$$

$$B_{0 \text{ min}} = B_0 + Ei_0 = 0 + 0,7 = 0,7 \text{ mm.}$$

5. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan nominal ölçegini tapýarys.

$$B_0 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i B_i = (B_6 + B_7 + B_8) + (-1) \cdot (B_1 B_2 B_3 B_4 B_5 B_6 B_7 B_8$$

$$B_9) = (1,5 + 340 + 1,5) - (15 + 210) + 88 + 15 + 6 + 6 = 1,0 \text{ mm}$$

Maksimum-minimum usul boýunça hasaplamaz.

6. Birikdiriji bölegiň goýberişiniň hasaplanylýan ululygyny kesgitleýäris.

$$IT_0 = \sum_{i=1}^{m-1} [\xi_i]$$

$$IT_i = 0,1 + 0,3 + 0,2 + 0,1 + 0,1 + 0,2 + 0,5 + 0,2 + 0,1 = 1,8 \text{ mm.}$$

7. Goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny kesgitleýäris.

$$Ec_0 = \sum_{i=1}^{m-1} Ec_i = (Ec_6 + Ec_7 + Ec_8) + (-1)($$

$$Ec_1 + Ec_2 + Ec_3 + Ec_4 + Ec_5 + Ec_9) =$$

$$= 0 + 0,25 + 0 - (-0,05 + 0,05 + 0,05) = 0,1 \text{ mm.}$$

8. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan ýokary we aşakky gyşarmalaryny hasaplaýarys

$$Es_0 = Es_0 + IT_0/2 = 0,1 + 1,8/2 = 1,0 \text{ mm.}$$

$$Ei_0 = Ec_0 - IT_0/2 = 0,1 - 1,8/2 = -0,8 \text{ mm.}$$

9. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan iň uly we kiçi ölçeglerini kesgitleýäris.

$$B_{0 \text{ mah}} = B_0 + Es_0 = 1,0 + 1,0 = 2,0 \text{ mm.}$$

$$B_{0 \text{ min}} = B_0 + Ei_0 = 1,0 + (-0,8) = 0,2 \text{ mm.}$$

Ähtimallyk usuly boýunça hasaplamak.

$$IT_0 = \sqrt{i \sum_{i=1}^{m-1} \xi_{2i} \lambda' IT_{2i}};$$

Goý berle bolsun: $\lambda' = 1/9$ (dagynyklygyň egri çyzygy normal paýlama kanuny boýunça geçýär), $t = 3$ (ätiýarlyk

göterim 0,27%)

$$IT_0 = 3 \times \sqrt{(0,1^2 + 0,3^2 + 0,2^2 + 0,1^2 + 0,2^2 + 0,5^2 + 0,2^2 + 0,1^2) \cdot 1/9} = 0,68 \text{ mm.}$$

10. Birikdiriji bölegiň goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny kesgitleýäris.

$$Ec_0 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i Ec_i;$$

$$Ec_0 = +0,1 \text{ mm (maksimum-minimum hasaplanýş usula seret!)}$$

11. Birikdiriji bölegiň ýokarky we aşakky hasaplanýan çäkli gyşarmalaryny kesgitleýäris.

$$Es_0 = Ec_0 + IT_0/2 = 0,1 + 0,68/2 = 0,44 \text{ mm;}$$

$$Ei_0 = Ec_0 - IT_0/2 = 0,1 - 0,68/2 = -0,24 \text{ mm.}$$

12. Birikdiriji bölegiň iň uly we iň kiçi hasaplanýlýan ölçegleri.

$$B_{0 \text{ mah}} = B_0 + Es_0 = 1 + 0,44 = 1,44 \text{ mm;}$$

$$B_{0 \text{ min}} = B_0 + Ei_0 = 1 + (-0,24) = 0,76 \text{ mm.}$$

Netije.

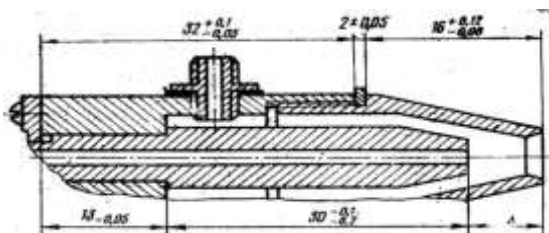
Birikdiriji bölegiň çyzgyda berlen çäkli ölçegleri ($B_{0\text{ mah}}=1,5\text{ mm}$; $B_{0\text{ min}}=0,7\text{ mm}$) nazary-ähtimallyk usuly bilen hasaplanylýanda düzüji bölekleriň çäkli ölçeglerine laýyk gelýär, ýagny

$$IT_0=0,68 < 0,8 \text{ we } B_{0\text{ mah}}=1,44 < 1,5; B_{0\text{ min}}=0,76 > 0,7.$$

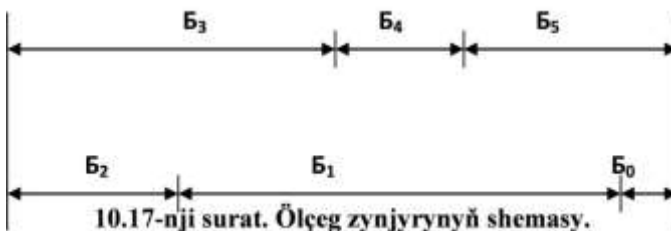
Şeýlelikde nazary-ähtimallyk usuly bilen hasaplanan ölçeg zynjyrynyň düzüji bölekleriniň ölçeglerine goýulan goýberişler dogry bellenen, ýöne olary birnäme ulaltmak mümkinçiligi hem bar.

2-nji mysal. Goý forsunkanyň toplumynyň düzüji bölekleriniň çäkli gyşarmalarynyň dogrydygyny barmaklyk gerek bolsun (16-nji surat), üpjün ediji ölçeg Δ berlen çäklerde $\Delta=7^{+0,52}_{-0,08}$) deň bolanda

10-njy surat boýunça ölçeg zynjyrynyň shemasyny düzýäris.



10.14-nji surat



- 16-njy çyzgydan B_i düzüji bölekleriň nominal ölçeglerini hem-de berlen ES_i we EI_i çakli gyşarmalaryny ýazyp alýarys, ähli ölçegleriň IT_i goýberişlerini we Ec_i goýberiliş meýdanlarynyň orta koordinatларыny kesgitleýäris. Olary 3-nji tablisa salýarys.
- Birikdiriji bölegiň iň uly we iň kiçi berlen ölçeglerini kesgitleýäris.

$$B_{0 \text{ mah}} = B_0 + ES_0 = 7 + 0,52 = 7,52 \text{ mm};$$

$$B_{0 \text{ min}} = B_0 + EI_0 = 7 + (-0,08) = 6,92 \text{ mm}.$$

- Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan nominal ölçegi.

$$B_0 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i B_i = (B_3 + B_4 + B_5) - (B_1 + B_2) = 32 + 2 + 16 - 30 -$$

$$13 = 7 \text{ mm}.$$

3-nji tablisa.

Bölek	ξ	Nominal ölçeg, B_i mm	Ölçeğiň gyşarmasy, mm		Ölçeğiň goýberiş	Goýberiş meýdanynyň orta koordinaty Ec , mm
			Ýokarky ES	Aşakky EI		
B_1	-1	30	-0,1	-0,2	0,1	-0,15
B_2	-1	13	0	-0,05	0,05	-0,025
B_3	+1	32	+0,1	-0,05	0,15	+0,025
B_4	+1	2	-0,05	-0,05	0,1	0
B_5	+1	16	+0,12	-0,08	0,2	+0,02
B_6		7	+0,52	-0,08	0,60	+0,22

Maksimum-minimum usul boýunça hasaplamak.

4. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan goýberilişi.

$$IT_0=0,1+0,05+0,15+0,1+0,2=0,6 \text{ mm.}$$

5. Birikdiriji bölegiň goýberiliş meýdanynyň orta koordinaty.

$$Ec_0= Ec_3+Ec_4+Ec_5-Ec_1-Ec_2=0,025+0+0,02-(-0,15)-(-0,025)=0,22 \text{ mm.}$$

6. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan Es_0 ýokarky we Ei_0 aşakky gyşarmalary we ($B_0 \text{ mah}$ iň uly we $B_0 \text{ min}$ iň kiçi) ölçegleri.

$$Es_0=0,22+0,6/2=0,52 \text{ mm;}$$

$$EI_0=0,22-0,6/2=-0,08 \text{ mm;}$$

$$B_0 \text{ mah}=7+0,52=7,52 \text{ mm;}$$

$$B_0 \text{ min}=7+(-0,08)=6,92 \text{ mm.}$$

Nazary-ähtimallyk usuly boýunça hasaplamak goýberlen bolsun:

$$d_1=+0,19;$$

$$d_2=+0,15;$$

$$d_3=0;$$

$$d_4=+0,25;$$

$$a_5=-0,28;$$

$$d_0=0;$$

$$\lambda'_i=1/9;$$

$$t_i=3;$$

$$\mathfrak{R}_1=1,03;$$

$$\mathfrak{R}_2=0,96;$$

$$\mathfrak{R}_3=1,1;$$

$$\mathfrak{R}_4=1,17;$$

$$\mathfrak{R}_5=1,14;$$

$$\mathfrak{R}_0=1.$$

7. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan goýberilişi.

$$IT_0 = 1/\alpha_0 \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} \xi_i \alpha_i \lambda_i' / 2} =$$

$$\sqrt{1,032 \cdot 0,12 + 0,962 \cdot 0,052 + 1,12 \cdot 0,152 + 1,17^2 \cdot 0,1^2 + 1,14^2 \cdot 0,2^2} = 0,325 \text{ mm.}$$

9. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan orta gyşarmasy.

$$Ec_0 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i (E_{ci} + \alpha_i IT_i / 2) - IT_0 / 2 =$$

$$= [(0,025 + 0 \cdot 0,15/2) + 0 + 0,25 \cdot 0,1/2 + (0,02 - 0,28 \cdot 0,2/2)] -$$

$$- [(-0,15 + 0,19 \cdot 0,1/2) + (-0,25 + 0,15 \cdot 0,05/2)] = 0,191 \text{ mm.}$$

10. Birikdiriji bölegiň hasaplanylýan ýokary Es_0 we aşakky Ei_0 gyşarmalary we çäkli ($B_{0 \text{ mah}}$ iň uly we $B_{0 \text{ min}}$ iň kiçi) ölçegleri.

$$Es_0 = Ec_0 + IT_0 / 2 = 0,191 + 0,325 / 2 = 0,354 \text{ mm;}$$

$$Ei_0 = Ec_0 - IT_0 / 2 = 0,191 - 0,325 / 2 = 0,029 \text{ mm.}$$

$$B_{0 \text{ mah}} = 7 + 0,354 = 7,354 \text{ mm;}$$

$$B_{0 \text{ min}} = 7 + 0,029 = 7,029 \text{ mm.}$$

Netije.

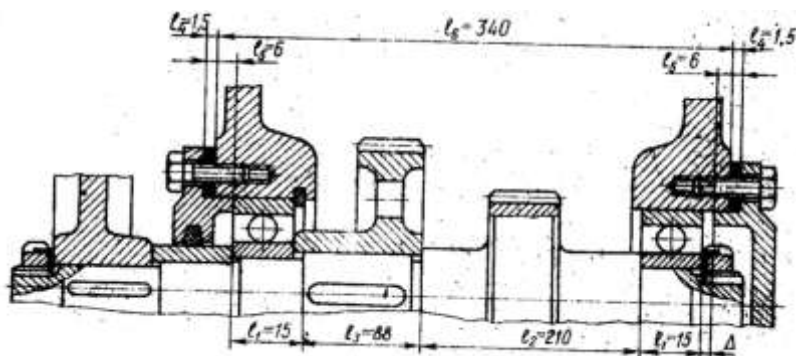
Düzüji bölekleriň goýberişleriniň we çäkli gyşarmalarynyň ölçegleri birikdiriji bölegiň berlen çäkliölçeglerine laýyk, ýagny maksimum-minimum usuly bilen hasaplanylýanda, aşakkylary alýarys

$$B_0 = B_0 \text{ hasap}; IT_0 = IT_0 \text{ hasap}; EC_0 = EC_0 \text{ hasap}.$$

Ölçeg zynjyry maksimum-minimum usuly boýunça dogry hasaplanylýan.

4. Göni mesele

3-nji mysal. Deňeşdirmek üçin dişli reduktoryň böleginiň ölçeg zynjyryny hasaplaýarys. Bu zynjyr 1-nji



10.19. Surat

Yşyň $\Delta 1^{+0.20}$ ululygyny üpjün edip biljek $l_1 \dots l_6$ ölçegleriň çäkli gyşarmalaryny bellemeklik talap edilýär. -0.15

Meseläni doly orun çalyşylyk (maksimum-minimum) we doly däl orunçalyşylyk (nazary-ähtimallyk usuly), ätiýaçlik derejesini $P=0.27\%$ kabul edip çözmeli, ýalňşlyklary paýlaýjy kanun norma ýakyn ($\omega=6G$), toparlanyş merkez goýberiş meýdanynyň orta koordinatyna baýyk ($\alpha=0$).

Ölçeg zynjyrynyň shemasyny çyzýarys (10.15-nji surat) we başlangyç maglumlary 4-nji tablisa salýarys.

10.4-nji tablisa.

Başlangyç maglumatlar	Ölçeg zynjyryň bölegi								
	Б ₁	Б ₂	Б ₃	Б ₄	Б ₅	Б ₆	Б ₇	Б ₈	Б ₉
Nominal ölçeg, mm	15	210	88	15	6	1,5	340	1,5	6
Geçirilen koeffisient	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1

Doly oruntutujylyk üpjün edýän usul boýunça meseläniň çözüdi (maksimum we minimum usuly).

1. Birikdiriji bölegiň goýberişini ýeke-täk kwalitetde bellemek üçin goýberiş birlikleriň sanyny aşakdaky formula boýunça kesgitleýäris.(43).

$$\alpha_{or.} = IT_0 / \sum_{i=1}^9 i_i;$$

bu ýerde i_i =goýberiş birlihi.

Ölçegleriň esasy interwallary üçin i_i -niň ululyklary 5-nji tablisada getirilen.

10.5-nji tablisa.

Nominal ölçegleriň interwallary, mm	Çenli	Ýokary-çenli										
	3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400
i_i ululyklar, mkm	0,55	0,73	0,90	1,08	1,31	1,56	1,86	2,17	2,52	2,90	3,23	3,54

Meseläniň şertlerinde bölekleriň berlen ölçegleri üçin i_i -niň ululyklary 6-njy tablisada getirilen.

10.6-njy tablisa.

Bölek	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9
i_i ululyklary, mkm	1,2 1	3,0 2	2,3 2	1,2 1	0,8 3	0,6 3	3,3 9	0,6 3	0,8 3

Jemi: 9

$$\sum_{i=1}^9 i_i = 14,07 \text{ mkm.}$$

onda $\alpha_{or.} = 350/14,07 = 24,9 \approx 25$ birlik.

3. Goýberişniň alnan birliginiň sany sekizinji kwalitete laýyk gelýär.

B_2 ; B_3 ; B_5 ... B_9 bölekler üçin goýberişleri 8-nji kwalitet boýunça kabul edip alýarys. Gyşarmalar ýazylýan belgileri, mümkin boldugyça işlenip bejerilýän şaýyň özüne belleýärler, ýagny “t” bilen gurşalyan ölçeglere we “-“ bilen gurşadyňlar üçin, gyşarmalar nominala simmetriki bolan ýagdaýlarynda $\pm IT/2$ deň. Aýratyn ýagdaýlarda birikdiriji bölegiň gyşarmasy simmetriki bolnda, ähli düzüji bölekleriň hem gyşarmalary simmetriki bolmaklyklary mümkin.

$$IT_2 = 72 \text{ mkm;}$$

$$IT_3 = 54 \text{ mkm;}$$

$$IT_5 = 18 \text{ mkm;}$$

$$IT_6 = 14 \text{ mkm;}$$

$$IT_7 = 89 \text{ mkm;}$$

$$IT_8 = 14 \text{ mkm;}$$

$$IT_9 = 18 \text{ mkm.}$$

4. B_1 we B_4 bölekler (304 podşipnigiň ini) goýberiş GOST 520-71-e laýyklykda “0” klasly podşipnik üçin kabul

edilen, sebäbi bu klasdaky podşipnikler maşyn gurluşygynda giňden ullanylýan.

$$IT_1=120 \text{ mkm}; \quad IT_4=120 \text{ mkm}.$$

IT_1 we IT_4 bölekleriň gyşarmalaryny beýleki bölek bölekleriň gyşarmalary bilen deňeşdirsek, olar birneme gödegräk.

5. (30)-njy formula laýyklykda berikdiriji bölegiň goýberşi düzüji bölekleriň goýberişleriniň jemine deň bolsa, onda goýberişleriň kabul edilip alnan ululyklarda doly oruntutujylygy gazanmaklyk mümkin bolmaýarlar, sebäbi meseläniň kesgitlenişine görä, B_0 bölegiň goýberiş meýdany 350 mkm-den uly bolar.

Hakykatda,

$$IT_0 = \sum_{i=1}^{m-1} i_i / \xi / IT_i = \sum_{i=1}^9 i_i IT_i =$$

$$= 2 \cdot 120 + 72 + 54 + 2 \cdot 18 + 2 \cdot 14 + 89 = 519 > 350 \text{ mm}$$

Eger-de B_1 we B_4 bölekleriň goýberişleri sekizinji takyklyk kwalitetinde alnan bolsa, olaryň ululyklary 27 mkm-e deň bolardy. Bu ýagdaýda B_0 bölegiň goýberiş meýdany 350 mkm-den az bolardy we mesele çözülerdi. Has ýokaryrak kwalitet ulanmaklyk amatly bolmaýar. Ýedinji kwalitet doly oruntutujylygy üpjün edip bilmeýär, muny barlamak ýeňil. Altynjy kwalitetde ýasalsa, şaýy bejermek üçin çykdaýjy artýar, ýagny şaýyň bahasy ýokary bolýar. Şonyň üçin berlen şertlerde doly bolmadyk oruntutujylyk usulyny ulanmaklyk amatly bolýar, birikdiriji bölegiň goýberiş meýdanynyň bellenen çäklerden çykjak ähtimallylygy nazara alman.

Maksimum-minimum usuly boýunça hasaplary tablisa ýygnap çözmeklik mümkin (7-nji tablisa).

10.7-nji tablisa.

Bölek	Ölçeğ, mm	ξ_i	Kabul edilen goýberiş , mkm	Gyşarma, mkm			$\begin{matrix} E_s \\ B_1 \\ E_i \end{matrix}$	i_i , mkm	Bellikler
				E_s	E_i	E_c			
B_1	15	-1	120	0	-120	-60	15-0,12	1,21	GOST 520-71
B_2	210	-1	72	0	-72	-36	210-0,072	3,02	Sekizinji
B_3	88	-1	54	0	-54	-27	88-0,054	2,32	Sekizinji
B_4	15	-1	120	0	-120	-60	15-0,12	1,21	GOST 520-71
B_5	6	-1	18	0	-18	-9	6-0,018	0,83	Sekizinji
B_6	1,5	+1	14	0	-14	-7	1,5-0,014	0,63	Sekizinji
B_7	340	+1	89					3,39	Baglaýjy böek
B_8	1,5	+1	14	0	-14	-7	1,5-0,014	0,03	Sekizinji
B_9	6	-1	18	0	-18	-9	6-0,018	0,83	Sekizinji
B_0	1		519						>350

$$\sum_{i=1}^9 i_i B_i \xi_i = 1,0$$

$$\sum_{i=1}^9 i_i = 14,0$$

Doly däl oruntutujylyk usuly boýunça meseläni çözmek (nazary-ähtimallyk). Goýberişin ähtimallyk görerimi $P=27\%$, ýakynlaşan (ýumuş boýunça). Otnositel dagynyklyk koeffisiýenti $\lambda'=1/9$.

Başlangyç maglumatlaryň tablisasyny düzýäris.

10.8-nji tablisa.

Başlangyç	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉
Nominal ölçeg, mm	15	210	88	15	6	1,5	340	1,5	6
Getirilen koeffisiýent ξ_i	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1
Goýberiş birligi i_i , mkm	1,21	3,02	2,32	1,21	0,83	0,63	3,39	0,63	0,83
i_i	1,46	9,12	5,38	1,46	0,69	0,40	11,4 9	0,40	0,69

9

$$\text{Jemi } \sum_{i=1}^9 i_i^2 = 1,0$$

1. Düzüji bölekleriň goýberişleri ýeke-täk kwalitetde bellemek üçin aşakdaky formula (44) boýunça goýberiş birlikleriň sanyny ksgitleýäris.

$$\alpha_{\text{or.}} = IT_o / i_o \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} i_i^2 \xi_i^2 \lambda'} =$$

$$IT_o / \sqrt{\sum_{i=1}^9 i_i^2} = 350 / \sqrt{31,1} = 62 \text{ birlik}$$

Goýberiş birliginiň sany takmyndan 10-njy kwlitete laýyn gelyär, onuň üçin $\alpha=64$ birlik. Onunjy kwalitet üçin aşakdaky kwalitetleri kabul edip alýarys, mkm.-de.

$$IT_2=185; \quad IT_3=140;$$

$$IT_5=48; \quad IT_6=40;$$

$$IT_7=230; \quad IT_8=40;$$

$$IT_9=48.$$

2. Б₁ we Б₄ bölekler üçin, birinji ýagdaýdaky ýaly, $IT_1=IT_2=120$ mkm.

(34) formula boýunça barlaýarys

$$IT_0=t \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} IT_i^2 \xi_i^2 \lambda'} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} IT_i^2} =$$

$$\sqrt{2 \cdot 120^2 + 185^2 + 140^2 + 2 \cdot 48^2 + 230^2 + 2 \cdot 40^2} = 380 \text{ mkm.}$$

3. Birikdiriji bölegiň goýberiş meýdany ýene-de 350 mkm-den köp boldy. Şertiň kanagatlandyrylmagyny gazanmak üçin, $IT_0 \geq t \sqrt{\sum IT_i^2 \xi_i^2 \lambda'}$, P% ulaltmazdan, ýagny $t=3$ bolanda bir bölegiň goýberişini kiçeltmek mümkin, meselem Б₂-niň.

Onuň üçin öçwe GÝTU-dan 9-njy kwaliteti saýlap alýarys we IS₀ 145-75 laýyklykda $IT_2=115$ mkm kabul edip alýarys. Onda $IT_0=350$ mkm. Birinji bölegiň funksional goýberişini ähli zatlarda 99,73% üpjün edilýär.

4. Başga meslani hem çözmek mümkin. Ähli bölekleriň goýberişini 10-njy kwalitet boýunça öküligine galdyryarys we ähtimallyk göteriminiň P% nähili ulalýandygyny barlaýarys.

$$IT_0=t \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} IT_i^2 \xi_i^2 \lambda'} = t \sqrt{\lambda' \sum_1^9 IT_i^2}$$

Normal paýlaýjy kanun üçin $\lambda'=1/9$. Onda

$$IT_0=1/3t \sqrt{\sum_1^9 IT_i^2}$$

Bu ýerden

$$t=3IT/\sqrt{\sum_1^9 IT_i^2}$$

onda

$$t=3\cdot350/380=2,76.$$

Laplastyň funksiýalarynyň ululuklarynyň tablisasy boýunça ululyklary kesgitleýäris.

$$\Phi_0(t)=1/2\pi S_e-1/2t^2dt=0,497$$

Birikdiriji bölekleriniň gyşarmalary goýberiş meýdanynyň çäginde çykaýjak (ähtimallyk derejesi) ölçeg zynjyrlarynyň sany.

$$P\%=100[1-2\Phi_0(t)]=100[1-2\cdot0,497]=0,6\%.$$

Şeýlelikde, ähtimallyk derejesiniň göterimi iki esseden hem köp ulalýar.

5. Б4 bölegi baglaýjy bölek diýip kabul edip alyp, soňky wariant üçin bölekleriň çäkli gyşarmalaryny belleýäris. Bu bölegiň goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny aşakdaky formula boýunça kesgitleýäris.

$$Ec_0=\sum_{i=1}^{m-1} \xi_i Ec_1$$

Deňlemäni şakdaky görnüşde ýazýarys:

$$Ec_0= Ec_6+Ec_7+Ec_8-Ec_1-Ec_2-Ec_3-Ec_4-Ec_5-Ec_9,$$

Bu ýerden

$$Ec_7=Ec_0-Ec_6-$$

$$Ec_8+Ec_1+Ec_2+Ec_3+Ec_4+Ec_5+Ec_9=217 \text{ mkm}.$$

Bu aňlatma aýratyn bölekleriň goýberiş meýdanlarynyň orta koordinaty aşakdaky şetr boýunça, ýagny Б1...Б4, Б6 we Б8 böleklerden durýan şaýlaryň özlerinde goýberişleri bellenen diýilip kabul edilen. Podşipnigiň gapagyndakyburtyň (Б5 we

Б₃) beýikligine adat boýunça simmetriki goýberiş belleýärler. (9-njy tabl. seret).

Deňlemäniň adalatlydygyny barlaýarys.

$$E_{c0} = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i E_{c1} = -20-217-$$

$$20+60+92+70+6+0+0=25 \text{ mkm.}$$

Б₇ bölegiň çäkli gyşarmasyny kesgitleýäris:

$$E_{s7} = E_{c7} + IT_7/2 = -217 + 230/2 = -102 \text{ mkm.}$$

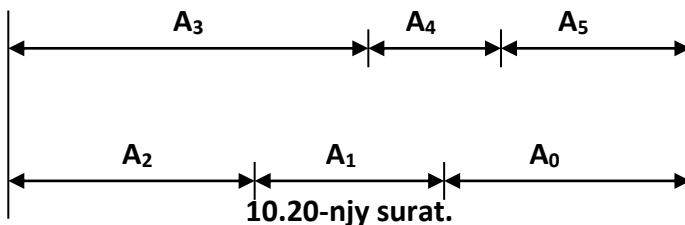
$$E_{i7} = E_{c7} - IT_7/2 = -217 - 230/2 = -332 \text{ mkm.}$$

Ähli maglumatlary tablisa ýygnaýarys.

10.11-njy tablisa.

Bölek	ξ_i	Nominal ölçeg, mm	Kabul edilen goýberiş, mkm	Gyşarma, mkm			E _s B _i E _i	Bellikler
				E _s	E _i	E _c		
Б ₁	-1	15	120	0	-120	-60	15-0,12	GOST 520-71
Б ₂	-1	210	185	0	-185	-92	210-0,185	Onunjy kwalitet
Б ₃	-1	88	140	0	-140	-70	88-0,14	Onunjy kwalitet
Б ₄	-1	15	120	0	-120	-60	15-0,12	GOST 520-71
Б ₅	-1	6	48	+24	-24	0	6±0,024	Onunjy kwalitet
Б ₆	+1	1,5	40	0	-40	-20	1,5-0,04	Onunjy kwalitet
Б ₇	+1	340	230	-102	-332	-217	340 ^{-0,102} _{-0,332}	Onunjy kwalitet
Б ₈	+1	1,5	40	0	-40	-20	1,5-0,04	Onunjy kwalitet
Б ₉	-1	6	48	+24	-24	0	6±0,024	Onunjy kwalitet
Б ₀		1	350	+200	-150	+25	1 ^{+0,20} _{-0,15}	t=2,76 P=0,6%

4-nji mysal. A₀=15^{+0,4}₊₀₂ birikdiriji bölegiň ölçeg



ululygyny üpjün edip biljek, $A_1 \dots A_5$ ölçeglere çäkli gyşarmalary bellemeklik talap edilyär. Ýalňyşlyklaryň normal paýla paýlanylyşyny kabul edip almaly ($\lambda' = 1/9$; $t = 3$; $P = 0,27\%$). Bölekleriň normal ölçeglerini kabul etmeli: $A_1 = 20$ mm, $A_2 = 25$ mm, $A_3 = 30$ mm, $A_4 = 20$ mm, $A_5 = 10$ mm.

1. Birikdiriji bölegiň goýberişini kesgitleýäris.

$$ITA_0 = E_s A_0 - E_i A_0 = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ mm.}$$

2. Birikdiriji bölegiň goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny kesgitleýäris.

$$E_c A_0 = E_s A_0 + E_i A_0 / 2 = 0,4 + 0,2 / 2 = 0,2 \text{ mm.}$$

3. Doly oruntutujylyk usulynyň çözgüdini tapmak üçin, goýberiş birliginiň sanyny kesgitleýäris.

$$\alpha_{or.} = ITA_0 / \sum_{i=1}^5 i_i$$

i_i –niň 5-nji tablisada kabul edilip alnan ululyklaryny 10-njy tablisa toparlaýarys.

10.12-njy tablisa.

Bölekler	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
i_i ululyklar	1,31	1,31	1,31	0,90	1,31

$$\text{Jemi: } \sum_{i=1}^5 i_i = 6,14 \text{ mkm.}$$

$$\text{onda } \alpha_{or.} = 200 / 6,14 = 32,6 \text{ birlik.}$$

Goýberiş birlikleriniň sany i 5...10-njy kwalitetdäki goýberişlerde, ýagny $\alpha \cdot i$ ululyk 11-nji tablisada getirilen.

10.13-nji tablica.

Goýberiş bellikleri	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
Goýberiş ululyklary	7i	10i	16i	25i	40i	63i

Tablisadan görnüşi ýaly, goýberiş birlikleriniň alnan sanlary, ISO-nyň dokuzynjy kwaliteti üçin biräçe kiçiräk. Şoňa göräde haýsy hem bolsa bir bölegiň, ýagny ýokary takyklygy gazanmaklyk üçin az kynçylyk döredýän bölek üçin, ýokarrak kwalitet kabul etmek mümkin. Goý şeýle bölek bolup A_1 bölek hyzmat etsin.

4. A_1 -den başga ähli bölekler üçin goýberişleri 9-njy kwalitet boýunça kabul edýäris.

$$ITA_2=52 \text{ mkm.}$$

$$ITA_4=36 \text{ mkm.}$$

$$ITA_3=52 \text{ mkm.}$$

$$ITA_5=52 \text{ mkm.}$$

5. A_1 bölegiň goýberişini kesgitleýäris. Aşakdaky deňlemenden.

$$ITA_0 \sum_{i=1}^5 ITA_i;$$

$$ITA_1 = ITA_0 - (ITA_2 + ITA_3 + ITA_4 + ITA_5) = 200 - (3 \cdot 52 + 36) = 8 \text{ mkm.}$$

6. A_1 bölekden başga, ähli bölekleriň çäkli gyşarmalaryny belleýäris we olaryň goýberiş meýdanlarynyň orta koordinatlaryny kesgitleýäris.

$$A_2=25-0,052;$$

$$A_4=10-0,036;$$

$$A_3=30-0,026;$$

$$A_5=20-0,052.$$

7. $A_2...A_5$ bölekleriň goýberiş meýdanlarynyň orta koordinatlaryny kesgitleýäris.

$$EcA_2=-0,026 \text{ mm;}$$

$$EcA_4=-0,018 \text{ mm;}$$

$$EcA_3=-0,06 \text{ mm;}$$

$$EcA_5=-0,026 \text{ mm.}$$

8. Aşakdaky aňlama boýunça A_1 bölegiň goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny kesgitleýäris:

$$EcA_0 = EcA_3 + EcA_4 + EcA_5 - EcA_1 - EcA_2;$$

Bu ýerden

$$EcA_1 = EcA_3 + EcA_4 + EcA_5 - EcA_2 - EcA_0 = -26 - 18 - 26 + 26 - 300 = -344 \text{ mkm}.$$

9. A_1 bölegiň ýokarky we aşakky gyşarmalaryny kesgitleýäris.

$$EsA_1 = EcA_1 + ITA_1/2 = -344 + 8/2 = -340 \text{ mkm};$$

$$EiA_1 = EcA_1 + ITA_1/2 = -344 + 8/2 = -348 \text{ mkm}.$$

10. Nazary-ähtimallyk usulda hasaplamak üçin

başlangyç maglumatlaryň tablisasyny düzýäris.

11. Düzüji bölklere ýeke-täk kwalitetde goýberişleri bellemek üçin goýberiş birliginiň sanyny kesgitleýäris.

$$\alpha_{or.} = ITA_0/t \sqrt{\sum_{i=1}^9 i_i^2 \xi_i^2 \lambda'}$$

Bölek	Nomin al ölçeg, mm	ξ_i	i_i , mkm	i_i^2 , mkm ²	EsA ₀ , mkm	EiA ₀ , mkm	EcA ₀ , mkm	ITA ₀ , mkm
A ₁	20	-1	1,31	1,72	-	-	-	-
A ₂	25	-1	1,31	1,72	-	-	-	-
A ₃	30	1	1,31	1,72	-	-	-	-
A ₄	10	1	0,90	0,81	-	-	-	-
A ₅	20	1	1,31	1,72	-	-	-	-
A ₀	15	-	-	-	400	200	300	200

$$\sum_{i=1}^5 i_i = 6,14;$$

$$\sum_{i=1}^5 i_i = 7,69;$$

Şeýlelikde

$$t=3; \quad \lambda'=1/9; \quad \xi_i^2=+1.$$

$$\alpha_{or}=ITA_0/\sqrt{\sum_1^5 i_i^2}=200/\sqrt{7,69}=72,2 \text{ birlik.}$$

Goýberişin alnan san birligi, onunjy kwalitetden uly, on birinji kwalitetden hem kiçi, şoňa görä-de haýsy hem bolsa bir bölegiň goýberişiniň ýokary takyklykda üpjün edilmesi kyn bolanlygy sebäpli, 10-njy kwalitetden gödegräk kwalitet alýarys. Bu bölek diýip A_3 bölegi kabul edip alýarys. Galan bölekleriň goýberişlerini 10-njy kwalitet boýunça kabul edýäris.

12. A_3 bölekden başga, ähli zwenolar üçin goýberiş belleýäris.

$$ITA_2=84 \text{ mkm};$$

$$ITA_1=84 \text{ mkm};$$

$$ITA_5=84 \text{ mkm};$$

$$ITA_4=58 \text{ mkm}.$$

13. A_3 bölegiň goýberişini kesgitleýäris. Aşakdaky deňlemeden

$$(ITA_0)^2=(ITA_1)^2+(ITA_2)^2+(ITA_3)^2+(ITA_4)^2+(ITA_5)^2;$$

Üçünji bölegiň goýberişini kesgitlemek üçin aşakky aňlatmany düzýäris.

$$ITA_3=\sqrt{(ITA_0)^2-(ITA_1)^2-(ITA_2)^2-(ITA_4)^2-(ITA_5)^2}=\sqrt{200^2-84^2-84^2-58^2-84^2}=124 \text{ mkm}.$$

Bu goýberiş takmyndan 11-nji kwalitete laýyk gelýär.

14. A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 bölekleriň çäkli gyşarmalaryny belleýäris we goýberiş meýdanlarynyň orta koordinatyny kesgitleýäris.

Aşakdakylary kabul edýäris

$$A_1=20-0,084;$$

$$A_2=25\pm 0,042;$$

$$A_4=10-0,058;$$

$$A_5=20-0,084.$$

Onda

$$EcA_1=-0,042;$$

$$EcA_2=0;$$

$$EcA_4=-0,058;$$

$$EcA_5=-0,042.$$

15. A_3 bölegiň goýberiş meýdanynyň orta koordinatyny kesgitleýäris.

Aşakdaky deňlemeden

$$EcA_1 = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i EcA_i;$$

$$EcA_3 = +329 \text{ mkm.}$$

16. A_3 bölegiň ýokarky we aşakky gyşarmalaryny kesgitleýäris.

$$EsA_3 = EcA_3 + ITA_3/2 = 329 + 124/2 = 391 \text{ mkm};$$

$$EiA_3 = EcA_3 - ITA_3/2 = 329 - 124/2 = 267 \text{ mkm.}$$

17. Barlaýarys:

$$a) (ITA_0)^2 \geq \sum (ITA_i)$$

$$200^2 \geq 84^2 + 58^2 + 124^2$$

$$40\,000 > 39\,908;$$

$$b) EcA_0 = \sum_{i=1}^5 \xi_i EcA_i;$$

$$300 = 329 - 29 - 42 - (-42) - 0 = 300$$

Geçirilen hasabyň netijelerini tablisa salýarys.

10.15-nji tablisa.

Bölek	Nominal ölçeg, mm	ξ_i	Goýberiş ITA_i , mkm	EsA , mkm	EiA_i , mkm	EcA_i , mkm
A_1	20	-1	84	0	-84	-42
A_2	25	-1	84	42	-42	0
A_3	30	1	124	391	267	329
A_4	10	1	58	0	-58	-29
A_5	20	1	84	0	-84	-42
A_0	15	-	200	400	200	300

Nazary-ähtimallyk we maksimum-minimum usullary boýunça hasaplanylýp alnan netijeleri deňeşdirsek, 0,27% ähtimallykda doly däl orun tutujylykda düzüji bölekleriň goýberişleri ortaça 60% ulaldylan we baglaşdyryjy bölegiň goýberiş ep-esli ulalan.

XI. Hyrly birikmeleriň oruntutyjylygy.

11.1 Hyrly birikmelere goýulýan esasy talaplar.

Hyrly birleşmäniň esasy ölçegleri we olaryň biri-biriniň deregini tutujylyga bolan täsiri. Maşyn gurluşygynda hyrly birleşmeler giňden ulanylýar. Berkidiji hyrlaryň köp görnüşi bellidir: detallary jebis birleşdirmek üçin hyr, hereketi geçirmek üçin hyrly jübütleri. Mundan beýläk berkidiji metriki hyrlaryň ölçegden çykmalaryna we birikmelerine seredilip geçiler.

Metriki hyrlary iki topara bölünýär: giň aralykly. Giň aralykly hyryň her bir diametri üçin belli bir aralyk degişlidir, kiçi aralykly hyryň her bir diametri üçin belli dürli aralyklar bellenilýär. Kiçi aralykly hyryň giň aralykly hyrdan öz-özi towlanyp açylmagy mümkin bolan ýerlerde has ygtybarlydyr. Şol sebäpli giň aralykly hyrlary hemişelik güýç astynda, itergişsiz we wibrasiýasyz işleýän detallaryň birleşmelerinde ulanmak teklipe edilýär.

Metriki hyrlaryň esasy ölçegleri standartlaşdyrylandyr.

Hyrlaryň nominal ölçegi bolup, daşky (bolтуň, şpilkanyň, wintіň we başgalar) we içki (gaýkalar, hyrly deşikler we ş.m.-ler) hyrlar üçin birmeňzeşdir, daşky diametr hyzmat edýär.

Hyryň daşky diametri $1(D)$ -göz önüne getirilýän, daşky hyryň depelerine ýa-da içki hyryň çuňluklaryna galtaşyp daşyndan geçirilen silindriň diametridir.

Hyryň içki diametri $d_1(D)$ - göz önüne getirilýän, daşky hyryň çuňluklaryna ýa-da içki hyryň depelerine galtaşyp içinden geçirilen silindriň diametridir. Ol hyrly birleşmäniň berkligini üpjün etmeklikde esasy ähmiýete eýedir, çünki howply kesigini kesgitleýär.

Hyryň orta diametri $d_2(D_2)$ -hyr bilen oklary gabat göz önüne getirilýän,emele getirijisi hyryň profiliniň oýjagazynyň ini onuň nominal aralygynyň ýarsyna deň bolan nokatlarynda kesip geçýän silindriň diametri.Bu diametr hyrly birleşmäniň ýygnaýşyny kesgitleýär we hyryň biri-biriniň deregini tutujylygyny üpjün edýän parametr bolup durýar.

Beýiklik H-başlangyç üçburçlygyň beýikligi bolup profiliň gapdal üstlerini dowam etdirilip,olaryň kesişmeginden alynýar.

Profiliniň iş beýikligi H_1 -daşky we içki hyryň profiliniň gapdallaryna hyryň okuna perpendikulýar ugurda galtaşýan beýikligidir.

Hyryň aralygy P-profiliniň ady bir goňşy taraplaryň aralygydyr.

Hyryň profiliniň burçy1-okun tekizliginden profiliň gapdal taraplarynyň aralygyndaky burç.Çep 1 we sag 11 ölçemek bilen diňe 1bahasyny anyklaman,eýsem profiliniň gyşyklygyny kesgitlep bolýar.

Burçuň ýokary göterilişiniň burçy1-hyr çyzygyna,hyryň orta diametrinde ýatan nokada we tekizligi hyryň okuna perpendikulýar galtaşma bilen emele getirilen burç :

Eger-de burç 1-sürtülmäniň getirme koeffisiýentden kiçi bolsa,onda hyr öz-özi süýmeýändir.Statiki güýde metriki hyr öz-özi süýşmezliginiň ätiýaçlygy ýokarydyr,sarsgynlarda ýörite bökdeýji gurallar ulanmaly bolýar.

Hyrly birleşmäniň işleýşine aralygyň,profiliniň burçy we orta diametriň gyşarmalary uly täsir edýär.Çünki olaryň,hyrly birleşmäniň galtaşmak häsiýetini,berkligini,öňe geçirmegiň takyklygyny we beýleki ulanmaklyk häsiýetlerini kesgitleýär.Bu hemme parametrleriň hemmesine ölçegden

çykmalary bellemeklik we barlamaklyk örän çylşyrymly we zähmet talap ediji.

Agzalan üç parametrlerden orta diametri ölçemek ýönekeýdir. Aralygyň profiliň burçunyň we orta diametriň gyşarmalaryň arasynda geometrik baglanşyk bar. Şol sebäpli orta diametriň ölçegden çykmasy aralygyň we profiliň burçunyň gyşarmalarynyň ýerini dolmalydyr. Aralygyň ýalňyşlygy 11(sur.2a)sebäpli hyryň profili orta diametr boýunça a nokatdan w nokada çenli süýşer.

XII. Dişli we çerwýak geçirijileriň oruntutyjylygy, olaryň barlag serişdeleri we usullary

12.1. Dişli geçirijileriň takyklyklaryna we ulanyşyna goýulýan talaplar

Dişli geçirijileriň takyklygynyň görnüşleri we olaryň parametrleri. Dişli geçirijiler çylşyrymly kinematiki jübütler, olaryň takyklygy köp parametrlar bilen üpjün edilýär. Maşynlaryň işleýşiniň şeýle Görkezijileri dişli geçirijilerden bagly, awtomobiliň gidişiniň emalygy we sessiz bolmagy, traktorda uly aýlaw momentini geçirmeklik, stanoklarda kinematiki hataryň çokary takyklygynyň bolmagy we ş.m. talaplatry ýokarlandyrylýar.

Bu bolsa has takyk dişli geçirijileriň ýasalmagyna bolan zerurlygy ýüze çykarylýar.

Dişli geçirijiler çarhyň formasyna we olaryň özara ýerleşişine baglylykda slindrik (oklary parallel), konus (oklar kesişýär), wintli, gipodli we perli (oklar kesişýär) görnüşlere bölünýär. Ulanmaklygyň talaplaryna görä dişli geçirijiler esasy üç topara bölünýär: hasaplama, tizlik we güýç.

Hasaplama geçirijiler ýokary kinematiki takyklyk, ýagny belli geçirijilik gatnaşygy (hereketlendiriji we herekete getirýän çarhlamlarynyň aýlanyş burçlarynyň sazlaşygy) üpjün etmeli. Tizlik geçirijiler emaly işlemegi ýagny güwwüldisiz we wibrasiýasyz işlemegi üpjün etmeli. Güýç geçirijiler dişleriniň uzynlygyna we beýikligine dişleriň doly gatnaşmagyny üpjün etmeli.

Agzalyp geçilen ulanmagyň talaplaryna baglylykda dişli geçirijileriň takyklygynyň hemme parametrleri standart boýunça üç topara bölünýär.

Kinematiki üpjün edýän parametrleriň emaly işlemegi üpjün edýän parametrleri; dişleriň galtaşmagyny üpjün edýän parametrleri.

Slindriki göni dişli geçirijiler has giň ýaýrandyr. Şol sebäpli olaryň takyklyk parametrlerine seredip geçmek

ýeterlikdir. Çünki ölçeğden çykmalaryň ulgamynyň gurmagyň esaslary dişli geçirijileriň hemme görnüşleri üçin birmeňzeşdir.

Kinematiki takyklyk aşakdaky parametrler bilen häsiýetlendirilýär.

Geçirijileriň kinematiki ýalňyşlygy;

Dişli çarhyň kinematiki ýalňyşlygy;

Synma ýalňyşlygy;

Ädimleriň f ýalňyşlyklary;

Ädimiň dişli çarh boýunça ýygnan ýalňyşlygy;

Ölçeýän oklaryň aralygynyň yrgyldysy;

Umumy normalyň uzynlygynyň yrgyldysy;

Dişli geçirijileriň emaly işlemeginiň parametrleri;

Geçirijiniň we dişli çarhyň siklleýin ýalňyşlygy;

Dişli ýygylygyň siklleýin ýalňyşlygy;

Iň uly ýerli kinematiki ýalňyşlyk;

Ädimiň (burçyň) gyşarmasy;

Ädimiň ilişmekliginiň gyşarmasy;

Dişiň profiliniň ýalňyşlygy;

Dişleriň geçirijide galtaşmagyny kesgitleýän parametrler aşakdakylardyr.

Galtaşmanyň jemleýji tegmili;

Dişleriň ugrunyň ýalňyşlygy;

Oklaryň parallelsizligi;

Okjlaryň gyşarmasy;

Dişli çarhlaryň geçirijidäki galtaşmalarynyň görnüşleri
Dişli çarhlaryň geçirijidäki galtaşmalaryň görnüşleri ewolwent
profilli dişli geçirijiniň kadaly işlemegine täsir edýär we esli
derejede kepillendirilen gapdal aşagyň bar bolmagy bilen
kesgitlenilýär.

Gapdal $y_{\text{ş}}$ j_n -galtaşýan çarhlarynyň dişleriniň işe
gatnaşmaýan profilleriniň arasyndaky $y_{\text{ş}}$. Ol esasy töwerege
galtaşýan tekizlige, dişleriň ugruna perpendikulýar kesikde
kesgitlenilýär.

Gapdal $y_{\text{ş}}$ açyk geçirijide indikatoryň kömegi bilen
barlap bolýar. Onuň ölçeýji okuny dişiň aktiw üstünde

goýmaly. Şeýle hem galtaşýan çarh aýlanmaz ýaly berkitmeli. Çarhy derinmeden derinmä çenli yrgyldadyp gapdal yşy saýlanyp alynýar, ol indikatoryň görkezijisiniň iň uly tapawudyna deňdir.

Ýapyk geçirijide gapdal yşy gurşun simjagazyň kömegi bilen ölçemek bolar. Ony dişleriň yş böleginiň arasynda goýulýar. Gurşun simjagazyň galyňlygy çarhy sypdyrp goýlandan soň ölçemek bilen gapdal yş kesgitlenilýär.

Gapdal yş dişleri ýaglamak üçin şertlerini döretmek, çarhy ýasamagyň we geçirijini ýygnamaklygyň ýalňyşlyklarynyň ýerini dolmak, geçirijidäki ýylylyk deformasiýalaryň ýerine goýmak üçin niýetlenendir. Gapdal yş ýeterlik bolmasa, onda geçirijiniň zaýаланmagyna getirer. Başga tarapdan gapdal yşyň ulalmagy bilen geçirijileriň ugry üýtgände, urgylaryň bolup geçmek howpy artýar. Şonuň üçin gapdal yş saýlanyp alnanda ulanmaklarynyň talaplaryny göz önünde tutmaly. Az güýç täsir edýän mehanizmlerde we abzallarda işlemekligiň ýygýlyk derejesi ýokary däl, oklaryň aralygy kiçidir we şertine görä geçirijide erkin hereketiň bolmagy gerek däl. Şol sebäpli gapdal yş nola deň bolup biler. İşlemekligiň bu görnüşine iki profilli diýilýär.

Maşynlaryň dürli geçirijilerinde belli bir kepillendirilen gapdal yş bolmalydyr. Ol reýkanyň (diş kesiji gural) başlangyç suduryny radial süýşürmek arkaly üpjün edip bolar. Ony umumy normalyň ortaça uzynlygynyň gyşarmasy we dişiň galyňlygynyň gyşarmasy bilen tapyp bolar.

Slindrik dişli geçirijileriň ölçegden çykmalarynyň ulgamy. Ewolwent slindriki dişli geçirijileriň slindriki dişli, kese dişli hem-de şewron dişli çarhly daşky we ilişikli geçirijileriň ölçegden çykmalary standartlaşdyrylandyr. Olar dişli çarhlarynyň bölüji diametri 6300 mm çenli uýyň ini ýa-da ýarym şewrony 1250 mm çenli, dişleriň moduly 1-den 55-e çenli bolan geçirijileri öz içine alýar. Dişli çarhlar we geçirijiler üçin 12 sany takyklyk derejeleri bellenen. Olar takyklygy 1-den 12-ä çenli peselýän yzygiderlikde bellenýär. 1 we 2

takyklyk derejeleri üçin ölçegden çukmalar görkezilen dälidir, çünki olar geljek üçin göz önünde tutulandyr.

Ulanmaklygyň talaplaryna degişlilikde dişli çarhlaryň we geçirijileriň her bir takykyklyk derejeleri üçin normallar bellenen: kinematiki takykyklygyň, işlemegiň emalylygyň, dişleriniň galtaşmagynyň kinematiki takykyklygynyň normasynyň, işlemegiň emalylygynyň normasynyň dişli çarhlar hem-de geçirmeler üçin dürli takykyklyk derejelerini utgaşdyrylan görnüşde ulanylyp bilner.

Dişli çarhlaryň we geçirijileriň takykyklyk derejesi bilen baglanşyksyz dişli çarhlaryň geçirijide galtaşmagynyň gapdal yşyň ululygyna görä 6 sany görnüşi we gapdal yşyň 8 sany ölçegden çykmany bellenen. Gapdal yşyň artýan yzygiderliginde belgiler galtaşmagyň görnüşi üçin A, Ýe, D, S, W, A we gapdal yşyň ölçegden çykmany üçin h, d, s, w, a, z, u, h gelýärler.

Slindriki dişli geçirijileriň çyzgylarda şertli bellenişi. Slindrik dişli çarhlaryň we geçirijileri ýasamaklygyň takykyklygy belli takykyklyk derejesi, gapdal ysa bolan talaplar-gapdal yşyň normalaryna görä galtaşmagyň normalary bilen görkezilen.

Şol ýerden ugur alyp, standart dişli çarhlaryň we geçirijileriň şertli bellenişikesgitleýär.eger-de hemme üç norma boýunça bir takykyklyk derejesi kesgitlenen, galtaşmagyň görnüşi we gapdal yşyň ölçegden çykmany bir-biri bilen, onda bellik şeýle bolar

7- DS 1643 -81

Kinematiki takykyklygyň 7derejesini, işlemegiň emalylygynyň 7 derejesini, dişleriň galtaşmagynyň görnüşlerini, dişleriň galtaşmagynyň görnüşi D we gapdal yşyň ölçegden çykmany d. Takykyklygyň dürli derejeleriniň dürli normalaryny utgaşdyrylanda, galtaşmagyň görnüşiniň we gapdal yşyň meňzeşligi üýtgedilendeýsyň çarhlarynyň hem-de geçirijileriň belgilenşi aşakdaky ýaly.

8-7 kwa DS 1643-81

Bu kinematiki takyklygyň 8 derejesini, işlemegiň emäýlygynyň 7 derejesini, dişleriň galtaşmagynyň 7 derejesini, galtaşmagyň görnüşi W we gapdal y şyň ölçegden çykması a .

Eger-de geçirijiniň kep agzalan galtaşmagyň görnüşi gäbä gelse, onda galtaşmagyň görnüşi y ne ýerine kepillendirilen y şyň ululygy görkezilýär.

7-600 u Ds 1643-81

Bu ýerde 7 kinematiki takyklygyň, işlemegiň emäýlygynyň, dişleriň galtaşmagynyň takyklyk derejesi: 600-kepillendirilen y ş, m km; u gapdal y şyň ölçegden çykması.

Haçanda, takyklyk normalarynyň Haýsy hem bolsa takyklyk derejesi; bellemesi; onda degişli ýeri N harpy bilen bellemilýär. Mysal üçin

N-7-6 Wa DS 1643-81

Approksilirlmek esasynda alynýär. Approksilirlmek üçin aşakdaky paýlanmagyň kanunlaryhas ýygý ulanylýär:

1. Kadaly paýlanmagyň kanuny ýa-da Gaussyň kanuny haçanda köp suwly faktorlaryň hiç biri hem agdyklyk etmeýän bolsa, eýsem her biri umumy jeminde otnositelligi rol ýerine ýetirilende bu kanun has giň gäbä gelýär. (surat, 2.a.).
2. Deň ähtimallygyň kanuny. Ol giňişlikde ýa-da wagtda deňölçegli tötänleýin ululyga, agdyklyk ediji faktorlar güýçli ediji faktor güýçli räsir edende häsiýetlidir.
3. Deňýanly üçburçlugyň kenuny ýa-da Simpsonyň kanuny. Bu kanun iki sany agdyklyk ediji faktoryň umumy täsiri astynda bolan tötänleýin ululyklar boýun bolýär.
4. Ekssentrisitetiň kanuny ýa-da Makswelliň kanuny. Bu ýerde bu kanuna diňe položitel bahalary alyp bilýän tötänleýin ululyklar boýun bolýär.

Approksimirlenende ol ýa-da başga kanun saýlanyp alnanda paýlanmagyň kanunlarynyň umumy düşüňjelerinden, ýaly-da empiriki paýgyň şekiliniň formasynda başlangyç

ýagdaýynda ugur alynýar. Tötänleýin ululygyň dagynyklygyny häsiýetlendirýän, paýlanmagyň kanunynyň saýlanyp alnandygy barada ahyrky netijäni kriteriýä boýunça gelýärler. Ol eksperimental we teoretiki çyzyklarynyň deňligini görkezýär. Meňzeşlik kriteriýalarynyň üç sany bar: Kolmogoronyň hi kwadrat, omega-kwadratmeňzeşlik kriteriýalary bilengeçirilenden az hasaplamalary talap edýär. Kolmogoronyň kriteriýasyna laýyklykda, integral funksianyňemperik we bahalary deňeşdirilýär. Olaryň arasyndaky iň uly tapawudyň absolýut bahasyny aşakdaky deňlenede ulanylýar. Eger-de $(1-y) > 0.1$ bolsa; onda imperiki paýlama teoretiki bilen has laýyk gelýär. Kezilen ululyk bilen ynamly ähtimallykdyr.

Töwekgellik koeffisiýenti.

Bu soragy normal paýlamagyň kanuny, ýagny praktikada has ýygý gabat gelýän kanuna degişli mysalda seredip geçeliň. Haçanda koordinatalaryň başy orta arifmetiki baha bilen gabat gelse, onda normal kanunyň çyzygynyň we absissaokunyň (ordinata oky boýunça ähtimallygynyň ýygýlygy P goýulýar) çäklendirilýän meýdany aşakdaky deňleme boýunça kesgitleýär. Ähtimallyk teoriýasynda $t=x/\beta$ deň bolan töwekgellik koeffisienti ulanylýar. Eger-de (11) deňlemenden t bahasyny goýsak, ol aşakdaky görnüşe geler.

Normal paýlamagyň çyzygynyň we absissa okunyň çäklendirýän meýdany, hadysalaryň ähtimallygyň doly ähtimallygyna dagy deňdir.

Paýlamagyň çyzygy U görä simmetriki ýerleşenligi sebäpli, şeýle ýazyp bolýar, bu ýerde 0-dane-çenli integrirleme çäklerinde çyzygyň we absissa okunyň çäklendirilýän meýdany. Tötänleýin ululygyň H -dan çäklerdäki interwalda ýerleşýändigini ähtimallygyny kesgitlemek üçin x_1 -den x_2 çenli bahalara degişli meýdany (surat.3) integrirlemek ýeterlidir. Gözlenýän ululygyň bahasy bolsa olaryň tapawudyna deňdir. Umumy görnüşde aşakdaky formula görnüşde bolýar:

$$F(t) = y(X_0) - y(X_i); \quad (12.1)$$

Silindrik dişli geçirijilerin takyklyk derejesini we barlagyň kompleks görkezijilerini saýlamak. Takyklyk derejesini saýlap almak üçin kinematiki takyklygyna bolan talaplar esasydyr. Olar bellenen geçirijä, çarhlaryň burç tizligine we geçirýän güýjine baglydyr. Zerur bolan takyklyk derejesi dişli hasaplamalar bilen anyklanyp bilner. Barlamak üçin görkezijilerin toplumy saýlanyp alnanda, bir profili iliskili abzallaryň çylşyrymlydygyny göz önünde tutmaly. Konus we gipoit geçirijilerin ölçegden çykmalarynyň ulgamynyň aýratynlygy moduly 1-den 56-a çenli konus we gipoit dişli geçirijiler üçin 12 sany takyklyk derejesi bellenen 1,2 we 3 takyklyk derejeler goýlan we olaryň ölçegden çykmalary hem-de çakli gyşarmalar kesgitlenen dälendir.

Galtaşmagyň görnüşiniň 6 sanysy, ýöne gapdal yşyň ölçegden çykmasy 5 sany görnüşü h , d , w , a bellenendir.

Konus we gipoit dişli geçirijiler silindrikler ýaly çyzgylarda belleniýär, ýöne DS 1758-81 görkezilýär.

Perli silindrik geçirijilerin ölçegden çykmalar ulgamynyň aýratynlygy. Moduly 1- den 25 mm-e üenli bolan perli silindrik geçirijilerin we perli jübütler üçin hem 12- sany takyklyk derejesi görnüşinde tutulan silindrik dişli çarhlar we geçirijiler üçin bulara hem galtaşmagyň görnüşiniň 6 sanysy yşyň ölçegden çykmasy 8 sany görnüşü bellenendir. Takyklyk derejeler 1...6 perin we perli çarhyň özara ýerleşişini sazlaýan geçirijiler üçin peçdalanylýar.

Perli geçirijiler hem silindrik geçirijiler ýaly, ýöne DS 3675-81 görkezilýär.

XIII Şponkaly we şlisli birikmelerini oruntutujylygy.

13.1 Şponkaly birikmelerini oruntutujylygy.

Şponkaly birleşmeleriň esasy parametrleri. Şponka aýlanýan detallaryň (şkiwler, ýyldyzjyklar, dişli çarhlar) we wallar ýa-da oklar bilen birikdiriji zweny bolup hyzmat edýär. Şponkaly birleşmeleriň esasy wezipesi – aýlaw momenti geçirmek. Şponkalaryň gurluşlarynyň köplüğinden maşynlarda esasan prizma we segment şekilli şponkalar peýdalanylýar.

Şponkaly birleşmeleriň ölçegleri standartlaşdyrylandyr. Şponkaly birleşmeleriň wezipesine we onuň işleýşi şerine baglylykda wal-atulka birleşme üçin ölçegden çykmalaryň meýdanyny nominal diametr d_n boýunça teklipe edilýär. Birleşmeler häsiýetlerine baglylykda dykyz, normal we erkin bolýarlar. Olara görä “şponka- walyň oýy” we “şponka-wtulkanyň oýy” birikmeler üçin ölçegden çykmalaryň meýdanlary belenenilýär.

Şponkaly birleşmeleriň aýratynlyklary we saýlanyp alnyşy. Şponkaly birleşmede w ölçegden galan ölçegleri birikmeýän ölçeglerdir. Olar üçin aşakdaky ölçegden çykmalaryň meýdanlary kesgitlenendir :

h- şponkanyň beýikligi , h11;

l-şponkanyň uzynlygy, h14;

l_{wal} – waldaky oýuň uzynlygy, H15;

l_{wt} - wtulkadaky oýuň uzynlygy, H15;

t₁- waldaky oýy frezerlemegiň çuňlugy, H12;

t₂- wtulkadaky oýy frezerlemegiň çuňlugy, H12;

Segment şponkalaryň ölçegleri hem standartlaşandyr. Olaryň ölçegden çykmalarynyň meýdanlaryny birleşmäniň häsiýetine görä saýlanyp alnýar. Olar normal birleşmede : walyň oýy № 9; wtulkanyň oýy - Js 9; dykyz birleşmede walyň we wtulkanyň oýy– R9 gabat gelmelidir.

Şponkanyň çäkli gyşarmalary ini w üçin h9, beýikligiňki h-h11, diametriňki-h12 boýunça bellemeli.

Şponka birleşmeleriniň detallarynyň ölçeglerini differensirlenen barlag geçirmek üçin uniwersal ölçeyiş serişdelerini ulanmak bolar, emma ol köp wegtyň sarp edilmegini talap edýär. Şol sebäpli maşyn gurluşykda şponkaly birleşmeleriň detallary çäkli kalibrler bilen barlanylýar.

Walyň we wtulkanyň oýlaryny gorýan we girmeyän talaplary bolan plastinalar bilen barlanylýar. Wtulkanyň silindrini emele getiriji üstünden oýuň düýbüne çenli ölçeg (D_4+t_2) basgançakly çykytgy bolan dykylar bilen barlanýar. Waldaky oýuň çuňlugyny t_1 girýän we girmeyän basgançaklary bolan okly halkaly kalibrler bilen barlanýar. Oýuň merkezi ok tekizligine simmetrik ýerleşişini wtulkanyň şponlaly dyky, walyňky bolsa barlag oky bolan üstünde guýulýan prizma bilen barlanýar.

Maşynlar remont rdilende uniwersal ölçeyiş serişdeleri , şonuň ýaly-da kalibrleri ulanmak bolar. Şponkaly birleşmeleriň ölçeglerinden diňe şponkanyň we onuň oýlarynyň ini plastik deformasiýa hasabyna üýtgäp bilýär. Şol sebäpli şikestler kesgitlenende uniwersal ölçeyiş serişdelerini peýdalanylýar, şponkaly oýlar dikeldilende bolsa çäkli kalibrleri ulanmak gerek.

Şlisli birleşmeleriň esasy parametrleri we merkezleri gabat getirmekligiň usullary. Şlisli birleşmeler şponkaly birleşmelere garanyňda ýasamaklyk tehnologiýasy çylşyrymly bolsa-da, olaryň ulanylýan ýerleri hasda giňelýär. Bu olaryň aşakdaky artykmaçlyklary bilen düşündirilýär: waldan ornaşdyrylan detallaryň gowy merkezleriniň gabat getirilmeginiň ugrukdyrylmagy; güçjiň dişiň beýikligi boýunçaendigan peýdalanmagy, dartgynlygyň az toplanmagy. Olaryň hemmesi birmeňzeş gawarada has uly aýlaw momentini geçirmäge mümkinçilik berýär.

Şlisli birleşmeler üçin birikmeleriň we ölçegden çykmalaryň saýlanyp alnyşy. Wezipesine, iş şertine , konstruktiv aýratynlyklara baglylyga dişleriň profili boýunça

şlisli birleşmeler tapawutlanýarlar: göniburçly, profiliň burçy 30° bolan ewolwent şlisolar üçburçly.

Dişleriň profili göniburçly we jübüt sany bolan şlidli birleşmeler has giňden ýaýrandyr. Onuň üç sany seriýasy üçin ölçegler kesgitlenendir: ýeňil, orta we agyr. Ähli seriýada dişler iň kiçi beýiklikli we az sany bolýar. Olar süýşmeýän we az güýçleri geçirmeýän birleşmelerde ulanylýar. Orta serýanyň birleşmeleriniň dişleri ýeňil seriýadaka garanyňda beýik we sany köpräk bolýar., olar orta güýçleri geçirmekde peýdalanýarlar. Agyr seriýadaky birleşmeleriň dişleri has beýik we sany köp bolup , ol agyr şertlerde işlemäge niýetlenendir.

Şlisli birleşmeler süýşýän we süýşmeýän birikmeleri emele getirýär. Tehnologiýanyň we ulanmaklygyň talaplaryna laýyklykda walyň hem-de wtulkanyň merkezlerini gabat getirmek 3 sany usulyň biri bilen amala aşyrylýar. Daşky diametrde D , içki diametrde d we dişleriň gapdal üstüne w görä.

Daşky diametre D görä merkezleri gabat getirmek ulanylýar., haçan wtulka işlenip bejerilmände we onuň materialy süýüp işläp bejermäge ýol berende, bu bolsa wtulkanyň oýlaryna takyk ölçeg bilen almaga mümkinçilik berýär. Bu ýagdaýda waly daşky diametri boýunça ýylmaýarlar. Bu ýönekeý we tygşytly usuldur. Ony awtotraktor we oba hojalyk maşyn gurluşygynda ulanylýar.

Içki diametre d görä merkezleri gabat getirmeklik , haçan wtulkanyň gatylygy ýokary we takyk ölçegi diňe içki diametrde d almak mümkin bolanda maksada laýykdyr. Walyň içki diametri d ýylmaýarlar. Bu usul merkezi gabat getirmegiň ýokary takyklygyny üpçin edýär, ýöne şlisli detallary ýasamaklygyň gymmaty has artýar.

GOŞMA. TDS 25346-82-iň tablisalary.

Tablisa N1. Normal ölçegleriň esasy hatarlarnyň interwallary.

Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40
1,0	1,0	1,0	1,0			14	14		200	200	200
			1,05				15				210
		1,1	1,1	16	16	16	16			220	220
			1,15				17				240
	1,2	1,2	1,2			18	18	250	250	250	250
			1,3				19				260
		1,4	1,4		20	20	20			280	280
			1,5				21				300
1,6	1,6	1,6	1,6			22	22		320	320	320
			1,7				24				340
		1,8	1,8	25	25	25	25			360	360
			1,9				26				380
	2,0	2,0	2,0			28	28	400	400	400	400
			2,1				30				420
		2,2	2,2		32	32	32			450	450

			2,4				34				480
2,5	2,5	2,5	2,5			36	36		500	500	500
			2,6				38				530
		2,8	2,8	40	40	40	40			560	560
			3,0				42				600
	3,2	3,2	3,2			45	45	630	630	630	630
			3,4				48				670
		3,6	3,6		50	50	50			710	710
			3,8				53				750
4,0	4,0	4,0	4,0			56	56		800	800	800
			4,2				60				850
		4,5	4,5	63	63	63	63			900	900
			4,8				67				950
	5,0	5,0	5,0			71	71	1000	1000	1000	1000
			5,3				75				1060
		5,6	5,6		80	80	80			1120	1120
			6,0				85				1180
6,3	6,3	6,3	6,3			90	90		1250	1250	1250
			6,7				95				1320
		7,1	7,1	100	100	100	100			1400	1400

			7,5				105				1500
	8,0	8,0	8,0			110	110	1600	1600	1600	1600
			8,5				120				
		9,0	9,0		125	125	125				
			9,5				130				
10	10	10	10			140	140				
			10,5				150				
		11	11	160	160	160	160				
			11,5				170				
	12	12	12			180	180				
			13				190				

Tablisa N2. EC/II üçin a göýberiş birligi.

Kwalitet	a	Kwalitetleriň çeni boýunça ululyklary	Kwalitet	a	Kwalitetleriň çeni boýunça ululyklary
01	1	Konsewoý uzynlyk ölçegi	8	25	Galtaşýan ululyklary
0	1,41		9	40	
1	2		10	64	
2	2,74		11	100	
3	3,74		12	160	
4	5,12	Kalibrler	13	250	Çägi görkezilmedik ululyklar
5	7	Galtaşýan ululyklary	14	400	
6	10		15	640	
7	16		16	1000	
			17	1600	

Tablisa N3. D_m nominal ölçegleriň esasy interwallarynyň orta diametrleriniň $i(j)$ göýberiş birligi(mkm).

Interwal	D_m	$i(J)$	Interwal	D_m	$i(J)$
3	1,73	0,55	180 250	219	2,89
» 3 » 6	4,24	0,73	» 250 » 315	281	3,22
» 6 » 10	7,75	0,90	» 315 » 400	355	3,54
» 10 » 18	13,4	1,08	» 400 » 500	448	3,89
» 18 » 30	23,2	1,31	» 500 » 630	564	4,35
» 30 » 50	38,7	1,56	» 630 » 800	713	5,00
» 50 » 80	63,2	1,86	» 800 » 1000	896	5,70
» 80 » 120	97,8	2,17	» 1000 » 1250	1127	6,60
» 120 » 180	147	2,52	» 1250 » 1600	1400	7,70

Tablisa N4. Nominal ölçegleriň interwaly.

Esasy	Aralyk	Esasy	Aralyk
3	–	250 315	» 250 » 280 » 280 » 315
» 3 » 6	–	» 315 » 400	» 315 » 355 » 355 » 400
» 6 » 10	–	» 400 » 500	» 400 » 450 » 450 » 500
» 10 » 18	» 10 » 14 » 14 » 18	» 500 » 630	» 500 » 560 » 560 » 630
» 18 » 30	» 18 » 24 » 24 » 30	» 630 » 800	» 630 » 710 » 710 » 800
» 30 » 50	» 30 » 40 » 40 » 50	» 800 » 1000	» 800 » 900 » 900 » 1000
» 50 » 80	» 50 » 65 » 65 » 80	» 1000 » 1250	» 1000 » 1120 » 1120 » 1250
» 80 » 120	» 80 » 100 » 100 » 120	» 1250 » 1600	» 1250 » 1400 » 1400 » 1600
» 120 » 180	» 120 » 140 » 140 » 160 » 160 » 180		
» 180 » 250	» 180 » 200 » 200 » 225 » 225 » 250		

Tablisa N5. 1600mm diametrleriň 01-den 18-çenli kwalitetleriň göýberişleriň ululyklary.

Ölçeğleriň aralyklary,mm	Kwalitetleriň çägi,mkm											
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40
» 3 » 6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48
» 6 » 10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58
» 10 » 18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
» 18 » 30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84
» 30 » 50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100
» 50 » 80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
» 80 » 120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
» 120 » 180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
» 180 » 250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
» 250 » 315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210
» 315 » 400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230
» 400 » 500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250
» 500 » 630	4,5	6	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280
» 630 » 800	5	7	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320
» 800 » 1000	5,5	8	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360
» 1000 » 1250	6,5	9	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420
» 1250 » 1600	8	11	15	21	29	40	50	78	125	195	310	500

Tablisa N6. Nominal ölçegler üçin walyň we ötügiň
gyşarmalaryň ululyklary mkm (TDS 25346-82)

Ölçegleriň interwaly, mm	Walyň ýokarky gysarmasy es										Walyň aşakky gysarmasy ei ähli kwalitetler üçin				
	a	b	c	d	e	f	g	h	j _s	k	m	n	p		
	Ähli kwalitetler										4...7	3...7	Ähli kwalitetler		
3	270	140	60	20	14	6	2	0	Çäkli gysarma ± 0,5 IT	0	0	2	4	6	
» 3 » 6	270	140	70	30	20	10	4	0		1	0	4	8	12	
» 6 » 10	280	150	80	40	25	13	5	0		1	0	6	10	15	
» 10 » 14	290	150	95	50	32	16	6	0		1	0	7		18	
» 14 » 18															
» 18 » 24	300	160	110	65	40	20	7	0		2	0	8	15	22	
» 24 » 30															
» 30 » 40	310	170	120	80	50	25	9	0		2	0	9	17	26	
» 40 » 50	320	180	130												
» 50 » 65	340	190	140	100	60	30	10	0		2	0	11	20	32	
» 65 » 80	360	200	150												
» 80 » 100	380	220	170	12	72	36	12	0		3	0	13	23	37	
» 100 » 120	410	240	180												
» 120 » 140	460	260	200	145	85	43	14	0		3	0	15	27	43	
» 140 » 160	520	280	210												
» 160 » 180	580	310	230	170	100	50	15	0		4	0	17	31	50	
» 180 » 200	660	340	240												
» 200 » 225	740	380	260	190	110	56	17	0		4	0	20	34	56	
» 225 » 250	820	420	280												
» 250 » 280	920	480	300	210	125	62	18	0		4	0	21	37	62	
» 280 » 315	1050	540	330												
» 315 » 355	1200	600	360	230	135	68	20	0		5	0	23	40	68	
» 355 » 400	1350	680	400												
» 400 » 450	1500	760	440	230	135	68	20	0		5	0	23	40	68	
» 450 » 500	1650	840	480												
Ötük	Ähli kwalitetler														
	A	B	C	D	E	F	G	H	j _s	K-N tabl.20 seret					P
	Ötügen aşakky gysarmasy +EI														

Walyň aşakky gyşarmasy ei ähli kwalitetler üçin											Δ kwalitetler üçin						
r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc							
Ähli kwalitetler											5	6	7	8			
10	14	-	18	-	20	-	26	32	40	60							
15	19	-	23	-	28	-	35	42	50	80	1	3	4	6			
19	23	-	28	-	34	-	42	52	67	97	2	3	6	7			
23	28	-	33	-	40	-	50	64	90	130	3	3	7	9			
				39	45	-	60	77	108	150							
28	35	-	41	47	54	63	73	98	136	188	3	4	8	12			
		41	48	55	64	75	88	118	160	218							
34	43	48	60	68	80	94	112	148	200	274	4	5	9	14			
		54	70	81	97	114	136	180	242	325							
41	53	66	87	102	122	144	172	226	300	405	5	6	11	16			
43	59	75	102	120	146	174	210	274	360	480							
51	71	91	124	146	178	214	258	335	445	585	5	7	13	19			
54	79	104	144	172	210	254	310	400	525	690							
63	92	122	170	202	248	300	365	470	620	800	6	7	15	23			
65	100	134	190	228	280	340	415	535	700	900							
68	108	146	210	252	310	380	465	600	780	1000	6	9	17	26			
77	122	166	236	284	350	425	520	670	880	1150							
80	130	180	258	310	385	470	575	740	960	1250	6	9	17	26			
84	140	196	284	340	425	520	640	820	1050	1350							
94	158	218	315	385	475	580	710	920	1200	1550	7	9	20	29			
98	170	240	350	425	525	650	790	1000	1300	1700							
108	190	268	390	475	590	730	900	1150	1500	1900	7	11	21	32			
114	208	294	435	530	660	820	1000	1300	1650	2100							
126	232	330	490	595	740	920	1100	1450	1850	2400	7	33	23	34			
132	252	360	540	660	820	1000	1250	1600	2100	2600							
R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC							
Ötügen ýokarky gyşarmasy -ES																	

Tablisa N7.

Kwalitet	Ölçeğleriň ady	Ululyklaryň aralyklary													Çägi
		3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	
6	z	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	4	5	6	7	8	-
	y	1	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	4	5	6	7	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5	-
	z_1	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11	-
	y_1	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	6	7	-
	$H; H_s$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
	H_I	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	H_P	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	IT1
7	z, z_1	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11	-
	y, y_1	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	6	7	8	9	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	6	7	-
	$H; H_I$	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT1
	H_s	-	-	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
	H_P	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	IT1
8	z, z_1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	12	14	16	18	-
	y, y_1	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	9	9	11	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	H_I	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	$H_s^*; H_P$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1

9	z, z_1	5	6	7	8	9	11	13	15	18	21	24	28	32	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	H_I	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	$H_s^*; H_p$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
10	z, z_1	5	6	7	8	9	11	13	15	18	24	27	32	37	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	11	14	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	H_I	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	$H_s^*; H_p$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
11	z, z_1	10	12	14	16	19	22	25	28	32	40	45	50	55	-
	α, α_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	15	20	-
	$H; H_I$	4	5	6	8	9	11	15	15	18	20	23	25	27	IT4
	H_s	-	-	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	H_p	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgaba, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Якушев А.Н.- Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., Машиностроение, 1979.
7. Зябрева Н.Н., Перельман Е.Н., Шегал М.Я. Пособие к решению задач по курсу “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”- М., Высшая школа, 1977.
8. В.С. Мартынов, Ю.И. Бирюцкий Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Методические указания. М., 1985.
9. Кован В.М. и др. Основа технологии машиностроения. М; Машиностроения. 1977.
10. Бойцова В.В. Основы стандартизации в машиностроении. М; Издательство стандартов. 1983.

MAZMUNY

Sözbasy.....	7
Giriş.....	8
I Oruntutujylyk göýberişler ulgamy we oturtmalar barada esasy düşüňjeler.....	10
1.1 Oruntutujylyk we onuň görnüşleri barada düşünje....	10
1.2 Nominal, hakyky we çäkli ölçegler, çäkli gyşarmalar, göýberişler we oturtmalar barada düşünje.....	14
1.3 Maşyn detallarynyň we başga zatlaryň tipli birikmeleri üçin oturtmalary we göýberişleri gurnamaklygyň ýeke-täklik prinsipleri.....	23
1.4 Funksional oruntutujylyk.....	30
II Standartlaşdyrmak barada esasy düşüňjeler.....	43
2.1 Standartlaşdyrmagyň döwlet ulgamy.....	43
2.2 Standartlaşdyrmagyň döreýşi we ösüşi.....	47
2.3 Halkara standartlaşdyrma.....	49
III Standartlaşdyrmagyň metodiki esaslary.	51
3.1 Standartlaşdyrma barada, ylmy guramaçylyk işleriň kesgitlenmesiniň, prinsipleri.....	51
3.2 Ileri tutulýan sanlar we görkezijileriň hatarlary.....	54
3.3 Ileri tutulýan sanlaryň ulgamy, teoretiki-baza standartlaşdyrmagyň esasy.....	54
3.4 Standartlaşdyrmagyň klaslary we olary kodlaşdyrmak.....	59
IV Standartlaşdyrmak we önümiň hili.....	62
4.1 Önümiň hiline degişli terminler we kesgitlemeler.....	62
4.2 Hiliň tehniki-ykdysady görkezijileri.....	63
4.3 Önümiň hilini kesgitlemegiň usullary.....	65
V Metrologiýa we tehniki ölçeyişler.....	67
5.1 Umumy düşüňjeler.....	67
5.2 Tehniki ölçeyişiň esaslary.....	69
5.3 Etalonlar, uzynlyk ölçegleri we burç ölçegleri.....	80
5.4 Uniwersal ölçeyiş serişdeleri.....	83

VI Ölçeg we barlag serişdeleri gurnamak	
prinsipleri.....	92
6.1 Takyklygyň saýlanyşy.....	92
6.2 Inwersiýa prinsipi.....	97
6.3 Teýloryň prinsipi.....	100
VII Detallaryň üstleriniň tolkunlylyklaryny, бүдүр-сүдүрлігini, formalarynyň gyşarmalarynyň, ölçeg we barlag serişdeleri we usullary, olary normallaşdyrmak.....	102
7.1 Detallaryň parametrleriniň geometriki gyşarmalarynyň klaslaşdyrylmasy.....	102
7.2 Detallaryň formalarynyň gyşarmalaryny we üstleriniň ýerleşişlerini normalaşdyрма ulgamy. ...	105
7.3 Detallaryň formalarynyň we üstleriniň ýerleşişlerini göýberişlerini çyzgyda bellemek.....	106
7.4 Üstleriň бүдүр-сүдүрлігini bellemek we normallaşdyрма ulgamy.....	108
7.5 Detaklaryň üstleriniň takyklygy.....	112
7.6 Бүдүр-сүдүрлігің, tolkunlylygyň, formalaryň gyşarmalarynyň we üstleriň ýerleşişleriniň detallaryň oruntutujylygyna we maşynlaryň hiline täsiri.....	114
7.7 Üstleriň ýerleşişleriniň we бүдүр-сүдүрлілігің (ýylmanaklygyň), formalarynyň gyşarmalaryny barlamak, barlag usullary we serişdeleri.....	115
VIII Silindr birikmeleriň oruntutujylygy, ölçeyiş serişdeleri, usullary we olaryň barlagy.....	117
8.1 Ulanylyşyň esasy talaplary we ýylmanak silindr birikmeleriň göýberişler we oturtmalar ulgamy.....	117
8.2 Çäkli gyşarmalaryň we oturtmalaryň çyzgyda bellenilişi.....	126
8.3 Oturtmalary hasaplamak we saýlamak.....	128
8.4 Tigirlenýän podşipnikler üçin göýberişler we oturtmalar ulgamy.....	158
8.5 500mm çenli ölçegler üçin ýylmanak kalibrlar.....	172

IX	Burçlaryň göýberiş. Konus birikmeleriniň oruntutujylygy.....	181
9.1	Burçlaryň göýberiş ulgamy.....	181
9.2	Konus birikmeleriniň oruntutujylygy. Burçlaryň göýberiş.....	183
X	Ölçeg zynjyryna girýän ölçegleriň goýberişleriň goýberişlerini hasaplamak.....	185
10.1	Ölçeg zynjyrlaryň klaslandyrylyşy, esasy terminler we kesgitlemeler.....	185
10.2	Ölçeg zynjyrlaryny hasaplamakdaky maksatlar we hasaplama usullary.....	195
10.3	Düzüji böleklere göýberişleri bellemeligiň usullary.....	201
10.4	Ölçeg zynjyryny hasaplamagyň mysallary.....	204
XI	Hyrly birikmeleriniň oruntutujylygy.....	226
11.1	Hyrly birikmelere goýulýan esasy talaplar.....	226
XII	Dişli we çerwýak geçirijileriň oruntutujylygy, olaryň barlag serişdeleri we usullary.....	229
12.1	Dişli geçirijileriň takyklyklaryna we ulanylyşyna goýulýan talaplar.....	229
XIII	Şponkaly we şlisli birikmeleriniň oruntutujylygy....	236
13.1	Şponkaly birikmeleriniň oruntutujylygy.....	236
	GOŞMA. TDS 25346-82-iň tablisalary.....	239
	Edebýatlar.....	249