

**10-mavzu. Uzunlik o'lchash asboblari qiyoslash. Kalibrlar.  
Fizik-kimyoviy asboblarni qiyoslash.**

**Reja**

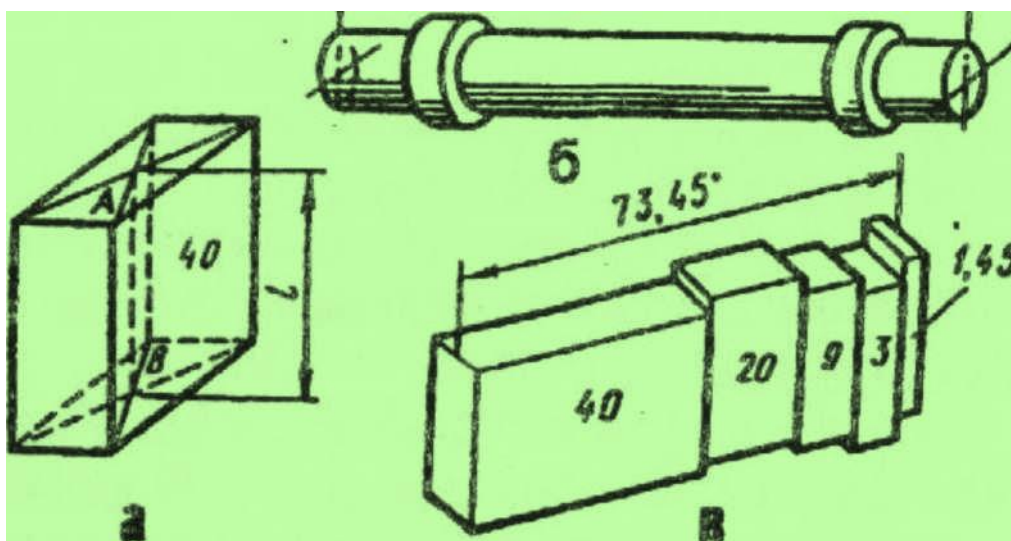
1. Uzunlikning tekis parallel tugal o'lchovlari.
2. Uzunlikni o'lchaydigan asboblari.
3. Kalibrlar
4. Massa o'lchovi
5. Lab aratori tarozi turlari
6. Laboratoriya tarozilari qiyoslash uslubiyati

**Ma'ruzachi: Akhrorbek Ermatov**

**Uzunlikning tekis parallel tugal o'lchovlari**

Uzunlikning tekis parallel tugal o'lchovlari bitta uzunlik qiymatini qayd qilish uchun xizmat qiladi. Vazifasiga ko'ra ular namuna va ish o'lchovlariga bo'linadi. Namuna o'lchovlar uzunlik etalonidan buyumga o'lchamni kuchirish uchun xizmat qiladi. Ulardan o'lchovlarni, o'lchash asboblari tekshirish va darajalash uchun ish va nazorat kalibrlarning o'lchamlariga baho berish uchun foydalaniladi. Ish o'lchovlari asboblari, moslama va shtamplarni tayyorlash jarayonida o'lchash, shuningdek, o'ta aniq rejalash ishlarida dastgohlarni yig'ish va sozlash kabi ishlarida ishlatiladi.

Uzunlikning tugal o'lchovlari 0,1 mm dan 1000 mm gacha bo'lgan nominal o'lchamli qilib tayyorlanadi va maxsus yog'och riloflarda to'plam ko'rinishida yetkazib boriladi.



Mashinasozlikda ishlatiladigan tugal o'lchovlar ko'pincha po'lat parallelepiped yoki tsilindrik sterjenlar ko'rinishida chiqariladi, ular o'zaro parallel ikkita o'lchash ish sirtlariga ega bo'ladi.

Tugal o'lchov uzunligi sifatida (istalgan nuqtadagi) o'lchash sirtidagi mazkur nuqtadan qarama-qarshi tomondagi o'lchash sirtiga tushirilgan perpendikulyar uzunligi tushuniladi. Tugal ishchn o'lchovidagi xatolikni topish uchun u xar bir darajasiniig qiymati 0,001 mm dan katta bo'lmagan asbobda besh joyidan (burchaklari bo'ylab va o'rtasida) o'lchanadi. Olingan beshta qiymatning eng kattasi tanlanib ular orasidagi va o'lchamning nominal qiymati orasidagi farq uzunlik o'lchovining xatoligi sifatida qabul qilinadi (nominal qiymat o'lchamning orqa tomoniga yozilgan bo'ladi). SHundan keyin kattalikni o'lchashdan olingan beshta qiymatdan katta farq qilgan ikkitasi tanlab olinadi. Bu maksimal farq tugal o'lchov ish sirtlarining tekis parallelligidan chetlashishi sifatida qabul qalinadi. Uzunlikning tugal o'lchovlari yuqori sifatli po'latdan yoki ish sirti sifatli qilib ishlov berilgan qattiq qotishmadan tayyorlanadi. Bu yuzalar shu darajada toza ishlanganki, bir o'lchov ikkinchisi ustiga qo'yilganda bir biriga jipslashish kuchi 50—70 Nga geng bo'ladi. Ish sirtlarining yeyilishga chidamliligi juda kagta bo'ladi.

Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblari tsilindrik sterjen yoki to'g'ri burchakli parallelepiped plita shaklida bo'ladi. Bu o'lchov asbobining katta aniqlikda tayyorlangan ikki parallel tekis yuzasi orasidagi masofa ishchi o'lchami hisoblanadi.

Silindrik sterjenlar kamdan-kam xollarda qo'llaniladi. Ulardan, asosan, aniq o'lchamni belgilashda foydalaniladi (masalan; mikrometrlar uchun). Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblari toblangan po'latdan tayyorlanadi va jilvirlanadi, so'ngra jilolanib aniq o'lchamga keltiriladi. Natijada katta aniqlikdagi parallel va minimal g'adir- budirlikdagi yuza xosil qilinadi.

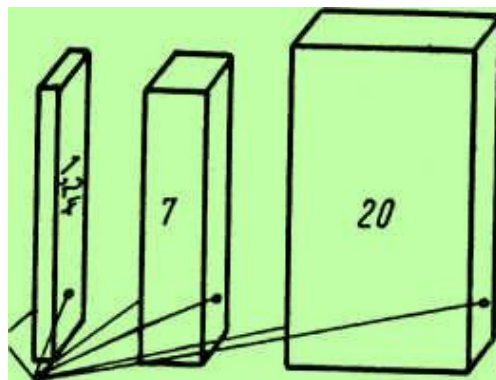
SHuning uchun bu plitalarning biri ikkinchisiga yopishish xususiyatiga ega bo'ladi. Ularning bir-biriga yopishishini molekulyar tortishish va yuza toza benzin bilan yuvib toza mato bilan artilganda xam saqlanib qoluvchi yupqa moy qatlami (0,002) xisobiga yuz berishi bilan tushintirish mumkin. SHunday qilib kerakli aniq o'lchamni plitalarning bir nechtasini bir-biriga yopishtirib xosil qilish mumkin.

Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblari mashinasozlikda o'lchov birligini saqlovchi qurol bo'lib, ularning yordamida boshqa pribor va o'lchov asboblari tekshiriladi va xatoligi tuzatiladi. Buning uchun namunali plitalardan foydalaniladi. Detallarni o'lchash uchun esa ishchi plitalar qo'llaniladi.

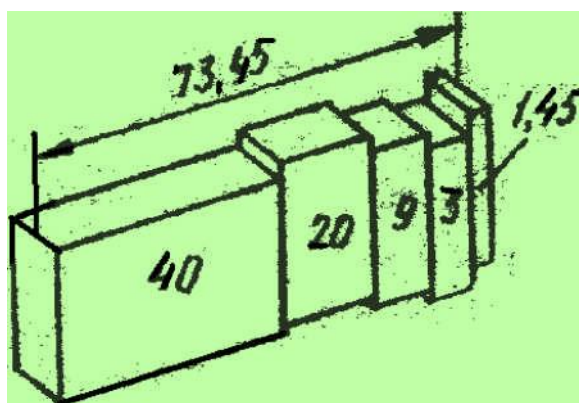
Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblari beshta aniqlik sinfi bo'yicha tayyorlanadi, bular: 00; 0; 1; 2; 3. Avval ishlatilib, keyin uni foydalanishdan chikarilgandan sung, boshka maksadlarda qo'shimcha ravishda foydalanish uchun 4

va 5 sinflar ham belgilangan. O'lchash aniqligini orttirish maqsadida namunaviy plitalar uchun beshta (1; 2; 3; 4; 5) razryadlar belgilangan.

Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblari vazifasiga va eng kam sondagi plitalardan kerakli o'lchamni xosil qilish imkoniyatiga qarab qulay bo'lishi uchun to'plamlar ko'rinishida ishlab chiqariladi. SHunday to'plamlardan 14 ta standart to'plam mavjud



**Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash plitalarining o'lchash yuzalari.**



**Beshta plitadan iborat tekis parallel tugal o'lchovlar to'plami**

Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblarning qo'llanish soxasini orttirish uchun bir necha xil moslamalardan foydalaniladi. Ular yordamida ichki va tashqi diametrlarni o'lchash, chizg'ich tayyorlash va boshqa ishlarni bajarish mumkin.

Tekis parallel tugal uzunlikni o'lchash asboblardan biri shchuplar xisoblanadi. SHchuplarning aniqligi ancha past bo'ladi, ularning M1, M2, M3, M4 li to'plamlari mavjud bo'lib, uzunligi 50, 100, 200 mm va qalinligi 0,02 mmdan 1 mmgacha bo'ladi. SHchuplardan porshen va tsilindr, klapan bilan

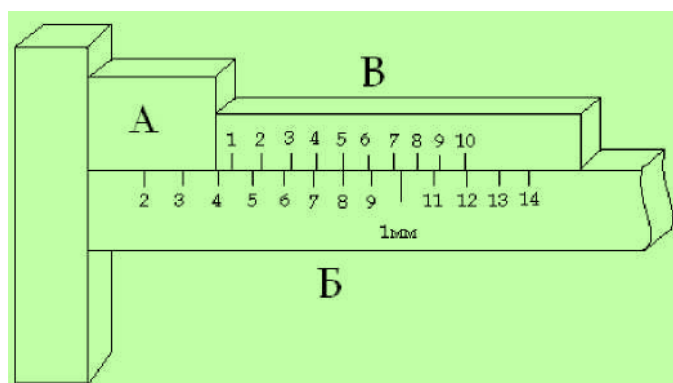
koromislo yoki tokni uzib ulovchi taqsimlagich kontakti orasidagi va boshqa zazorlarni o'lchashda foydalaniladi.

### Uzunlikni o'lchaydigan asboblari

Uzunlikni o'lchaydigan asboblarni ba'zilar bilan tanishib chiqamiz. Uzunlikni o'lchaydigan eng oddiy asbob masshtab lineykasi bo'lib, u bo'limlarga (asbob shkalasi) bo'lingan.

Biror asbobdan foydalanib o'lchashda eng avval shu asbob shkalasidagi bo'limlar qiymatini aniqlash kerak. Asbobning bo'lim qiymati deb, shkalaning bir bo'limiga to'g'ri kelgan asbobda ko'rsatilgan fizikaviy kattalining birliklari soniga aytiladi. Asbob ko'rsatishini aniqlayotganda ko'zni shunday joylashtirish kerakki, bunda ko'zdan shkala tekisligigacha fikran tushirilgan perpendikulyar o'lchanayotgan buyum chetidan o'tsin.

Masshtab chizg'ichi 1mm aniqlik bilan o'lchashga imkon beradi. Millimetrning o'ndan bir ulushini chamalab aniqlash mumkin, biroq buning uchun malaka bo'lishi kerak.



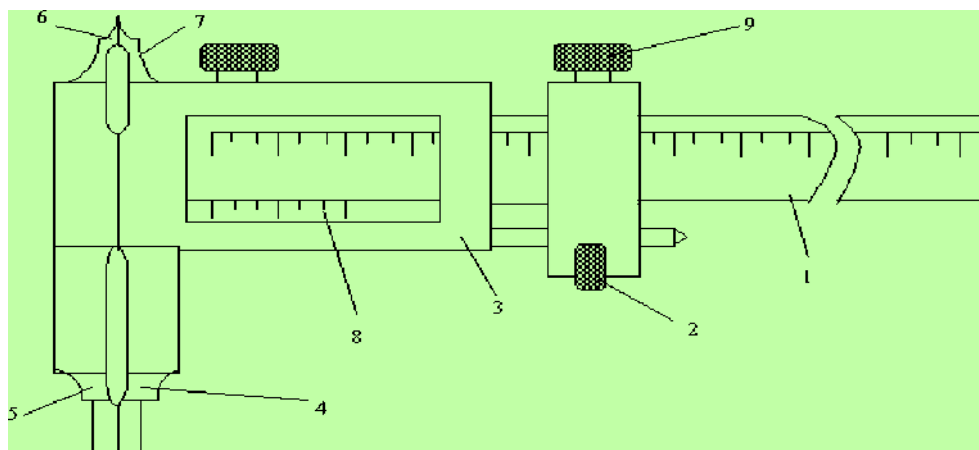
Nonius (A jismning uzunligi 3.7 mm ga teng)

Uzunlikni aniqroq o'lchashda shtangensirkuldan foydalanamiz. Uning eng asosiy qismi noniusdir (1 - rasm). Nonius bir tomonida G chiziq va B masshtab lineykasi shkalasida erkin harakatlana oladigan V qo'chimcha chiz-g'ichdan iborat. Agar nonius asosiy shkalasining 9 ta bo'limiga teng bo'lgan uzunlikka ega bo'lib, 10 ta teng bo'lakka bo'lingan bo'lsa, u vaqtda noniusning har bir bo'limi asosiy shkalaning 0.9 bo'lim qiymatini tashkil etadi.

O'lchanayotgan A jism chiqish bilan nonius orasida 5 - rasmda ko'rsatilganidek siqiladi. Asosiy shkaladan butun millimetrlar olinadi, bizning misolda u 3 ga teng. Jismning uzunligida 3 mm dan tashqari yana mm ning nechta o'ndan bir ulushi bor. Rasmdan ko'rinib turibdiki, nonius 7 bo'limi pastki shkalaning bo'limlaridan biriga to'g'ri keladi. Noniusning bo'limlari asosiy shkala

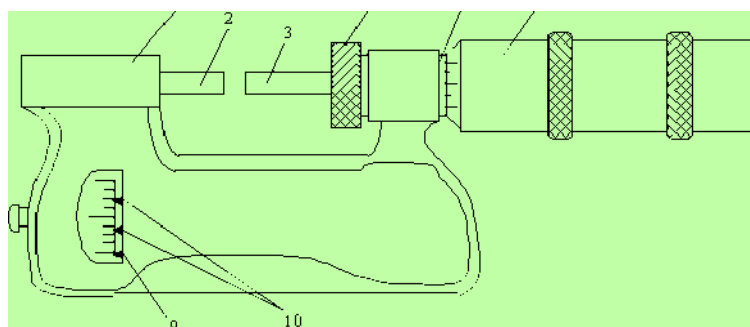
bo'limning 9 qismini tashkil qilgani uchun noniusning 6 chi bo'limi asosiy shkalaning chap tomonidagi bo'lim yaqinidan 0.1 bo'lim, beshinchi bo'lim mos holda 0.2 bo'lim, no'linchi bo'lim esa 0.7 bo'lim narida turadi. Bu A jismning uzunligi 3 mm dan tashqari yana 0.7 mm uzunlikka ega ekanligini va jismning to'la uzunligi 3.7 mm bo'lishini ko'rsatadi. Demak, nonius bilan o'lchanganda o'nli ulushlar soni asosiy shkalaning biror bo'limiga mos kelgan noniusning bo'lim nomeriga teng ekan.

Shtangensirkul 2-rasmda tasvirlangan. Uning bo'lim qiymati 1mm bo'lgan B asosiy shkalasi bo'lib noniusli ramka harakatlanadi. O'lchanayotgan jism asosiy lineyka chizig'i bilan harakatlanuvchi ramka chizig'i 2 orasiga qisib qo'yiladi. Shtangensirkul yordamida jismning uzunligini 0.05 mm aniqlikkacha o'lchash mumkin.



2 -rasm. Shtangensirkul

Uncha uzun bo'lmagan jismlarning uzunliklarini mikrometr yordamida aniqroq o'lchash mumkin (3- rasm). O'lchanayotgan buyum a chiqiq bilan odatda v kallakning bir marta aylanishda 0.5 mm ga siljiydigan b qo'zg'aluvchan shpindel' orasiga qisib qo'yiladi kallak aylanasi teng 50 bo'lakka bo'lingan. Kallak bo'lim qiymatlari 0.5 mm li g shkalasi bo'lgan qo'zg'almas silindr atrofida aylanma harakat qiladi.



3- rasm. Mikrometr

O'lchanayotgan uzunlikdagi butun mm lar soni g shkala yordamida pastki bo'limdan v kallak chetigacha aniqlanadi. Yuqori bo'lim yarim millimetrga to'g'ri keladi. Millimetrning yuzidan bir ulushi v kallakning g shakaladagi to'g'ri chiziqqa mos keladigan bo'lim orqali aniqlanadi. Bunday mikrometr yordamida 0.01 mm aniqlik bilan o'lchash mumkin.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinadiki, o'lchash aniqligi foydalanilayotgan asbobning sifatiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari u o'lchashni bajarayotgan kishining ehtiyotkorligiga va e'tiboriga bog'liqdir. Agar uzunlikni shtangensirkul bilan o'lchaganda natija 18.4 mm chiqqan bo'lsa u holda uning haqiqiy qiymati 18.35 mm bilan 18.45 mm orasida bo'ladi. "0.1 mm aniqlik bilan o'lchanadi" degan so'zlarni shu ma'noda tushunish kerak. O'lchash natijasida olingan sondagi raqam keyingi hona (razdel) birliklarni yahlitlab olish natijasi bo'ladi. Hozirgina tavsiflangan asboblardan ko'ra ancha murakkab zamonaviy usullar va asboblarni uzunliklarni 1mm gacha aniqlik bilan tez o'lchash imkonini beradi.

### **Kalibrlar**

Kalibrlar va ularning vazifasi. Kalibr deb nazorat qilinuvchi ob'ektga teskari shaklli yuzaga ega bo'lgan o'lchovlar ataladi. Mavjud kalibrlar majmuini ikki guruxga bo'lish mumkin: normal kalibrlar va chekka kalibrlar. Mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan kalibrlar - chekka kalibrlardir. Chekka kalibrlar deb o'lchamlari nazorat qilinuvchi detallarning chekka o'lchami, nazoratva qabulkalibrlari haqidama'lumot. Kalibrlar ishchi R (R - rabochiy), qabul qiluvchi P (P - priyomniy) va nazorat K (K - kontrol) kalibrlarga bo'linadi.

**Ishchi kalibrlar R** - PR Ishchi o'tuvchi (rabochiy proxodnoy) va R - NE ishchi o'tmaydigan (rabochiy neproxodnoy) kalibrlar buyumlarni ishlash jarayonida foydalanishga mo'ljallangan. Bu kalibrlardan ishchilar foydalanadi.

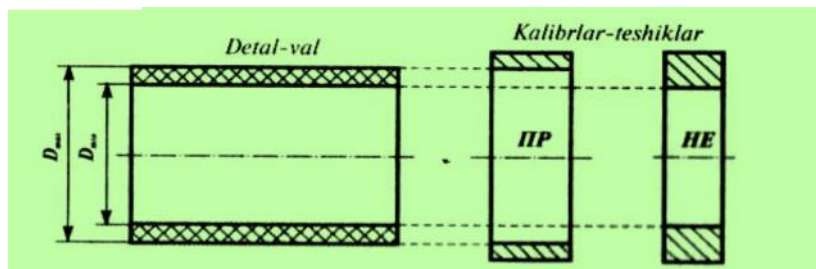
**Qabul qiluvchi R** - PR (qabul qiluvchi o'tuvchi) va R - NE (qabul qiluvchi o'tmaydigan) kalibrlardan ishlab chiqaruvchi zavodning texnikaviy nazorat bo'limlari (TNB) xodimlari va buyurtmachining vakillari foydalanadi. Bu kalibrlar aloxida tayyorlanmaydi va ular sifatida qisman yeyilgan R -PR xamda yangi R -NE kalibrlar qo'llaniladi.

**Nazorat kalibri** (kontrkalibr)vallarni nazorat qiluvchi kalibrlarni nazorat qilish uchun mo'ljallangan. Vallarni nazorat qilish uchun teshik kalibr sifatida xizmat qiladi. Lekin, ichki yuzali detallarni tayyorlash va o'lchash tashqi yuzali detallarga nisbatan ancha qiyin (o'lchamlari va aniqligiga qarab, 2-5 marta murakkabroq). SHuning uchun xalqa - kalibrlar (skoba - kalibrlar)ni ishlashda ularni nazorat qilish uchun K-PR va K-NE kalibrlar qo'llaniladi. (K - kontrol).

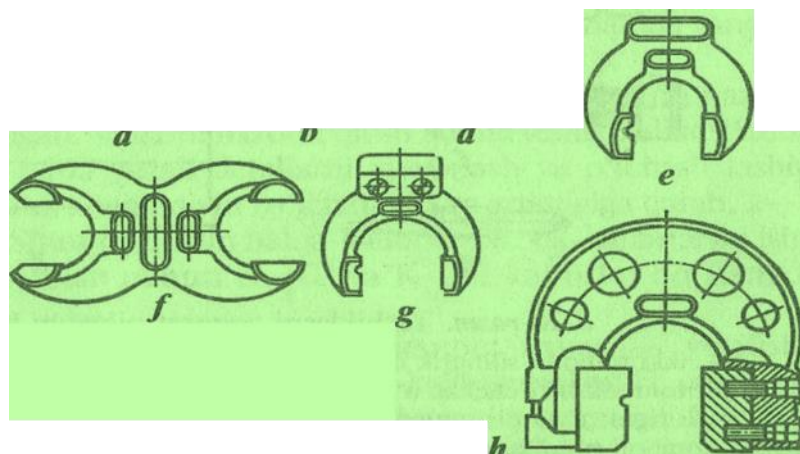
**Nazorat kalibrlari K - I** (kontrolnie-iznos; iznos - yeyilish) o'tmaydigan kalibrlar bo'lib, rostlanuvchi skoba - kalibrlarni kerakli o'lchamlarga joriy qilish va rostanmaydigan skoba - kolibrlarni nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

### O'tuvchi va o'tmaydigan kalibrlar.

**O'tuvchi kalibrlar (PR)** deb tekshirilayotgan ob'ekt materialining maksimumiga to'g'ri keladigan chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi. Demak, o'tuvchi valni nazorat qilganda, uning eng katta (joiz) chekka o'lchamini nazorat qilish kerak (bu xolda xam yaroqli detal eng ko'p materialga ega bo'ladi). Teshiklarni nazorat qilganda o'tuvchi kalibr eng kichik (joiz) chekka o'lchamni tekshiradi (bu xolda xam yaroqli detal eng ko'p materialga ega bo'ladi). Tekshirish paytida bu kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementidan "o'tish" kerak. Oson eslab qolish uchun yana bitta qoida bor: o'tuvchi kalibr detal o'lchamini doim to'g'irlash mumkin bo'lgan yaroqsizlik chegarasi yonida cheklaydi (joizdan katta yoki joizdan kichik teshikni qo'shimcha ishlov berib xam to'g'rilash mumkin).



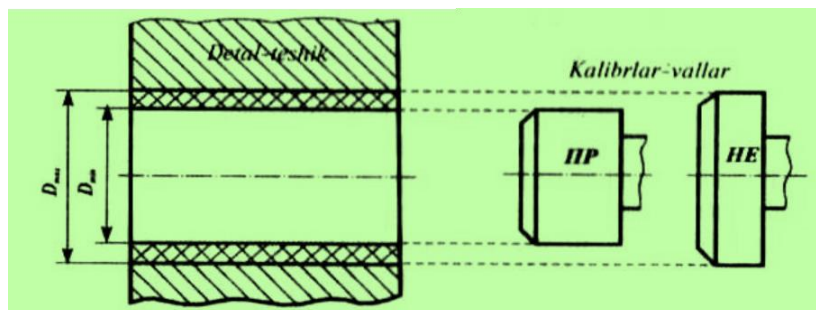
**O'tmaydigan kalibr (NE)** deb tekshirilayotgan ob'ekt materialining minimumiga to'g'ri keladigan chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi. O'tmaydigan kalibr valning eng kichik (joiz) chekka o'lchamini va teshikning eng katta (joiz) chekka o'lchamini tekshiradi, ya'ni o'tmaydigan kalibr to'g'rilab bo'lmaydigan yaroqsizlik chegaralarini cheklaydi. Nazorat paytida bu kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementidan "o'tmaslik" kerak. Yuqoridagi rasmda tayyorlash uchun joizliklari bilan val, teshik va joiz o'lchamlar (eng katta va eng kichik)ni cheklovchi o'tuvchi va o'tmaydigan ikkita kalibr bo'rttirib tasvirlangan



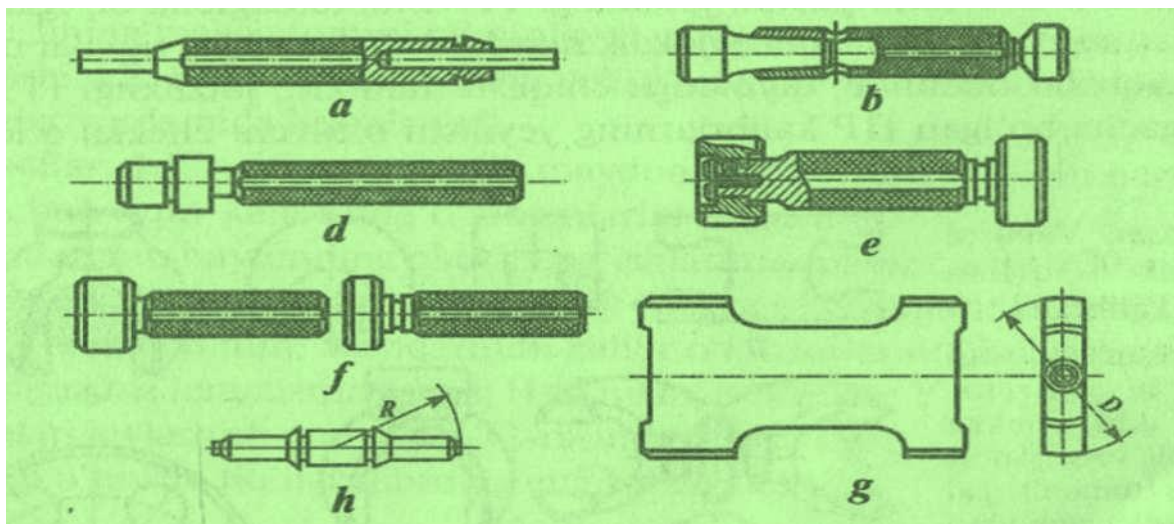
Vallarni nazorat qiluvchi kalibrlar.

## Kalibrlar joizliklari

Standartga binoan silliq kalibrlarni ishlash uchun quyidagi joizliklar joriy qilingan. H- teshiklar uchun ishchi kalibrlarniki (tiqin), H<sub>1</sub>- vallar uchun ishchi kalibrlarniki (skoba), H r- skobalar uchun nazorat kalibrlarniki. (to'g'rilash mumkin).



**O'tmaydigan kalibr (NE)** deb tekshirilayotgan ob'ekt materialining minimumiga to'g'ri keladigan chekka o'lchamni nazorat qiluvchi kalibrga aytiladi. O'tmaydigan kalibr valning eng kichik (joiz) chekka o'lchamini va teshikning eng katta (joiz) chekka o'lchamini tekshiradi, ya'ni o'tmaydigan kalibr to'g'rilab bo'lmaydigan yaroqsizlik chegaralarini cheklaydi. Nazorat paytida bu kalibr detalning nazorat qilinuvchi elementidan "o'tmaslik" kerak. Yuqoridagi rasmda tayyorlash uchun joizliklari bilan val, teshik va joiz o'lchamlar (eng katta va eng kichik)ni cheklovchi o'tuvchi va o'tmaydigan ikkita kalibr bo'rttirib tasvirlangan



Teshiklarni nazorat qiliuvchi kalibrlar

a-ikki tomonli silindrik ulamali tiqin.

b- ikki tomonli konus ulamali tiqin

d-bir tomonli ikki chekka o'lchamli konus ulamali tiqin.

e- ikki tomonli silindrik ulamali tiqin.

f -bir tomonli bir chekka o'lchamli konus ulamali tiqin.  
g-ikki tomonli noto'liq yassi tiqin  
h-o'tuvchi va o'tmaydigan sferik shtixmas va icho'lchagichlar

### **Massa o'lchovlari. Tarozi va toshlarni qiyoslash.**

Og'irlik va vazn. Jism og'irligi -jism inertsiyasining o'lchovi bo'lgan fizik kattlikdir. Inertsiya deganda tashqi kuchlar ta'sir qilmaganda jism o'zining tinch xolatini saqlab qolishi yoki to'g'ri chiziqli tekis xarakatlanishi tushuniladi. Og'irlik jismning asosiy xarakteristikalaridan biri xisoblanadi. U jismning o'lchamlari va jism tarkibidagi moddalar tabiatiga bog'liq. Og'irlik faqatgina moddiy jismning inertsiyasini tavsiflab qolmasdan, balki uning gravitatsion xususiyatlarini xam tavsiflaydi:

ikki jism o'rtasidagi tortishish kuchi ular og'irligiga proporsionaldir. Bundan tashqari og'irlik moddiy jismning energiya zaxirasini belgilaydi.

$$E = ts^2$$

Bunda s-yorug'lik tezligi, qiymati -  $3 \cdot 10^8$ ms/sek.

Og'irlik kattaligi uning turli xil yuzaga chiqishlarida (inertsiya, tortishish ) erkin ravishda birlik sifatida qabul qilingan etalon jism og'irligiga solishtirish yo'li bilan aniqlanadi. Jism og'irligi etalon jism og'irligi bilan  $R = mg$  ifoda orqali bog'langan. Bunda d - yer yuzasinig berilgan nuqtasidagi og'irlik kuchining tezlanishi, jism vazni ikkita kuchdan iborat - Yer markaziga yo'nalgan og'irlik kuchi va Yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishidan xosil bo'ladigan inertsiyaning markazdan qochma kuchidir (1 - rasm). Tortish kuchi butun olam tortishish qonuniga asosan aniqlanadi.

$$G' = Y \frac{mM_{ep}}{R^2}$$

Bunda Y – gravitatsion o'zgarmas

Mer – Yer og'irligi

Inertsiyaning markazdan qochma kuchi

$$f = m\omega^2 r = m\omega^2 R \cos\varphi - \text{ga teng.}$$

Bunda  $\omega$  - Yer aylanishining shartli tezligi, ya'ni  $\varphi$  - joyning geografik kengligiga bog'liq bo'ladi.

Qutbda jism vazni  $R$  eng yuqori bo'ladi va tortish kuchi  $G'$  ga tengdir, ekvatorda esa jism vazni - eng kam bo'ladi. SHuni qayd qilish lozim - ki  $F > f$ , shu sababli amalda normal bo'yicha yer yuzasiga tortilayotgan jism va geografik kenglikka bog'liq ravishda jism vazni o'zgarishi sezilarli bo'lmaydi.

#### Laboratoriya tarozi turlar



VO-5 kg 3 razryad p/0 etalon 4 - razryadli toshlar kiyoslanadi.

Bu tarozimiz namunaviy laboratoriya tarozisi bo'lib, 4 - razryadli laboratoriya toshlarni kiyosledi.



NRO-5 200gr - 5kg 4 - razryadli po etalo'n bo'lib, 5 -6 klass toshlari uchun mo'ljallangan. 4 - razlyadli namunaviy o'lchash laboratoriya tarozimiz.



ADV - 200 grdan 1 - kg gacha 2 - razryadli zavodi etalo'n bo'lib, 3 - razryadli toshlar qiyoslash uchun mo'ljallangan laboratoriya tarozimiz.



VT-1 1kg gacha bo'lgan 3 - razryadli po etalon laboratoriya tarozisi. 4 - razryadli laboratoriya toshlarni qiyoslaydi.

**Labaratoriya tarozilari qiyoslash uslubiyati**  
**Labaratoriya tarozilarini Xronometraj kartasi**

Qiyoslash vositalarining Yigma tuplam buyicha kullaniladigon	Qiyoslash operatsiyasi	Kuzatuvlar natijasi	Barkarorlik Koeffitsienti		Xisobi olingan natijalarning yigindisi	Xisobga olingan natijalarning soni	Jarayonning urtacha davomiyligi min-s
			Me'yoriy	Xaqiqiy			
1	2	3	4	5	6	7	8
Qiyoslash uskunasi	1. Tashki ko'rik	2-30; 226; 2-29 2-35; 221; 2-20	1,3	1,28	14,01	6	2,3
	2. Sinab ko'rish	2-26; 221; 2-16 2-26; 220; 2-22	1,3	1,21	13,31	6	2,2
	3. Metrologik tavsiflarini aniklash	8-40; 811; 8-17 8-24; 845; 8-58	1,3	1,3	49,95	6	8,3
	4. Qiyoslash natijalarini rasmiylashtirish	9-02; 903; 9-04 9-01; 901; 9-01	1,5	1,5	60,12	6	9,02
					Jami	22-22	

Vaqt me'yori xisobi:  $22 \text{ min.}22\text{sek.} \cdot 1,15 = 25-55(\text{minutlarda}) = 0,42(\text{soatda})$  kunlik vaqt me'yori  $8/0,4 = 20,0 \text{ dona/kun}$ .

Labaratoriyaning namunaviy ulchov vositalari va yordamchi uskunalar bilan jixozlanishi.

Avvalo labaratoriya tashkil qilishda labaratoriya uchun ishlatiladigan jixozlar kerak.

1. Betonli plita.
2. Stol stul.
3. SHkaf
4. Konditsioner.
5. Termometr
6. Psixrometr
7. Qiyoslash sxemasi
8. O't o'chirish vositasi.
9. Namunaviy yuqori klassdagi tarozi va toshlar.

Bizga shular kerak bo'ladi va undan sung qiyoslash ishlarini olib borish mumkin. Qiyoslash ishlarini malakali kamida 3 yil mexnat ish stajiga ega bo'lgan metrolog mutaxassislar olib boradi.

### **Laboratoriya xonasida laboratoriya tarozilarini qiyoslashdan o'tkaziladi.**

CE6202K tipidagi aniqlik klasi yuqori bo'lgan laboratoriya tarozini qiyoslashdan o'tkazish hamda natijalarni rasmiylashtirish tartibi.

Qiyoslashni o'tkazishga tayyorgarlik, sinab ko'rish va tashqi ko'rikni olib borish. O'V qiyoslash, O'z RH 51-120 ga binoan atestatlangan (O'V konkret xillarini qiyoslashga haqli) va O'z RX 00036951-008 ga muvofiq malakasini oshirgan, kerakli malakaga ega, akkreditlashgan yuridik shaxslar yoki uning bo'linmalari mutaxassislari tomonidan o'tkaziladi. Mutaxassislar (ishonib topshirilgan shaxslar) va tegishli tashkilotlar faqat qiyoslash davridagina natijalar aniqligiga kafolat bera oladilar.

Dastavval qiyoslashni o'tkazishdan oldin qiyoslash laboratoriyasi parametrlariga etibor qaratiladi. Bunda laboratoriya xonasining temperaturasi 22°C, nisbiy namligi bo'lishi kerak.

Keyingi navbatda o'lchov vositasini tashqi ko'rikdan o'tkazish zarur. Bunda o'lchov vositasi tashqi holati yaxshi, zang tushmagan, uning oynalari channamagan yoki sinmagan hamda uning shtrixlari o'chib ketmagan bo'lishi kerak. Huddi shuningdek qiyoslash ishlari olib borilayotgan CE6202K tarozisi ushbu talablarga to'la javob berdi.

O'lchov vositasi tashqi ko'rikdan o'tgandan keyin u albatda sinab ko'rilishi kerak. Bunda CE6202K tarozisini kichikroq qiymat 600 gr hamda eng yuqori qiymat 6200 gr li toshlar yordamida sinab ko'rildi va uni dastlabki holatga ya'ni 0 (nol) muvozanat holatiga qaytishi kuzatildi.

### **Qiyoslash ishlarini olib borish tartibi.**

Ushbu amallar muvofaqiyatli amalga oshirilgandan keyin, o'lchov vositasi qiyoslovga tayyor hisoblanib, qiyoslash ishlari amalga oshiriladi. CE6202K tarozisini qiyoslash uchun quyidagi tartibda qiyoslash ishlari amalga oshirildi: Protokolga CE6202K tarozi o'lchov vositasining turi, aniqlik klasi, zavod raqami, ishlab chiqaruvchi nomi hamda sinovdan o'tkazayotgan markaz nomi kiritildi. O'lchov vositasining o'zidan yoki uning pasportidan uning ruhsat etilgan xatoligi (e), diskretnesti (d), eng yuqori o'lchash chegarasi (EYO'CH) hamda eng quyi o'lchash chegaralari (EQO'CH) yozib olindi.

**PROTOKOL № \_\_\_\_\_**

**Qiyoslanayotgan tarozi:** CE6202K aniqlik klasi: 4  
**Zavod raqami №** 25825001  
**Ishlab chiqaruvchi:** Rossiya taqdim etuvchi: And.S.S.M

d=5 mg	
e=5 mg	
EYO'CH=6.2 kg	$\Delta_0 = F_2$
EQO'CH=	

2. 1-jadval yani CE6202K tarozisi platformasining markaziy simmetriya holatidagi xatoligi quyidagicha aniqlandi:

a) CE6202K tarozisi EYO'CH 10 bo'lakka bo'lindi va har bir bo'lagi uchun massaning haqiqiy qiymatlari o'lchov vositasining sertifikatida keltirilgan ma'lumotlardan (c ilova) foydalanib hisoblab topildi.

**C ILOVA**

№	O'lchanayotgan og'irlik, gr	Haqiqiy og'irlik, gr	Eng yuqori chetlanish, mgr
1	1000	1000.000960	0.960
2	2000	1999.998948	-1.052
3	2000	2000.007032	7.032
4	5000	4999.996484	-1.032
5	100000	10000.00230	0.230
6	500	500.00005	0.500
7	200	200.00068	0.680
8	200	200.00068	0.680
9	100	100.000329	0.329
10	50	50.000206	0.206
11	20	19.999512	-0.488
12	10	10.000137	0.137
13	5	5.000128	0.128
14	2	2.000025	0.025
15	2	2.000025	0.025
16	1	1.000023	0.023

Misol uchun: 3600 gr ni haqiqiy qiymatini topish uchun 2000, 1000, 500 va 100 gr toshlarni haqiqiy qiymatini qo'shib chiqamiz, ya'ni  
 $1999.998948 + 1000.000960 + 500.000500 + 100.000329 = 3600.000737$

Toshlarni birinchi o'sib borish tartibida so'ng kamayish tartibida o'lchab jadvalga yozildi.

Har ikkala holat uchun ham xatoliklar quyidagi formuladan hisoblandi:

$$\Delta_k = \Delta - \Delta_0$$

ya'ni

$$\Delta_k = \Delta - \Delta_0 = 600.015 - 600.000829 = 0.014171$$

$$\Delta_k = \Delta - \Delta_0 = 600.010 - 600.000829 = 0.009171$$

Ushbu natijalar standartda o'lchov vositasi uchun ruhsat etilgan xatolik bilan solishtirildi hamda yaroqsiz deb topildi.

1-jadval

	Haqiqiy O'g'irlik	Tarozi	ko'rsatkichi	Tarozi	Xatoligi	Ruhsat etilgan xatolik
		Ortib borish	Pasayib borish	Ortib borish	Pasayib borish	
1	600.000829	600.015	600.010	0.014171	0.009171	e
2	1200.001640	1200.020	1200.025	0.018360	0.023360	e
3	1800.002469	1800.040	1800.040	0.037531	0.037531	e
4	2499.999448	2500.070	2500.060	0.070552	0.060552	e
5	2999.999908	3000.080	3000.080	0.080092	0.080092	2e
6	3600.000737	3600.105	3600.095	0.104.263	0.094263	2e
7	4200.006660	4200.120	4200.120	0.113340	0.113340	2e
8	4800.007489	4800.145	4800.140	0.137511	0.132511	2e
9	5499.996984	5500.160	5500.160	0.163016	0.163016	2e
10	6199.998124	6200.200	6200.180	0.201876	0.181876	2e

### Fizik - kimyoviy asboblarni qiyoslash.

Qattiq modda va materiallarning namunaviy namlik o'lchash vositalarini ruxsat etilgan xatoligi, tayyor mahsulot (modda) ning holatiga bog'liq tarzda ishchi namlik o'lchagich xatolariga asoslangan bo'lishi kerak. Moddaning nam normalari, holatini namlik o'lchagichning amaliyot uchun zarur metrologik tavsif hisoblaridan kelib chiqadi. Me'yor talabalari va ruxsat etilgan aniq qiymatlari moda turi va uning vazifasiga bevosita bog'liqdir. Masalan, aksariyat donli, dukkakli va moy o'simliklari standartlari don namligi bo'yicha to'rtta: quruq, o'rta quruq, nam va yuqori nam sifat xususiyatini muvofiqlashtirishga qaratilgan. GOST 16990 - 71 quyidagilarni belgilaydi: zaytun quruq holati uchun - 14 % katta bo'lmasligi, o'rta quruqlik holati uchun - 14-15,5 %, nam holati uchun 15,517 %, va yuqori nam holati uchun 17 % dan yuqori namlikda bo'lishi lozim. Mahsulot sifatlilik darajasi turli xildagi mineral o'g'itlarning namlik normalariga bog'liq. Masalan, GOST 16306-80 bo'yicha juftli granulalangan superfosfat A va V markasidagi o'g'itdagi nam miqdori 4 va 5 % dan ko'p bo'lmagan holat uchun muvofiqdir.

Standard va boshqa me'yoriy hujjatlari tahlili shuni ko'rsatadiki. Namlik uch xil yo'l bilan me'yorlanadi. Bular: 1) ruxsat etilgan miqdor chegarasini ko'rsatish orqali (masalan, 14 % dan ko'p bo'lmasligi kerak); 2) ruxsat etilgan namlik oralig'ini ko'rsatish orqali (masalan, yog'och tolali qattiq plitalar uchun namlik 6,0-10,0 % oraliqda bo'lishi lozim ); 3) namlikning optimal qiymatini ko'rsatish orqali, masalan, 8,0 % va ruxsat etilgan og'ish ( $\pm 2,0$  yoki  $+1,0$ ;  $-3,0$  %). Nam

o'lchagichlarning ruxsat etilgan xatoliklarini topishning eng maqbul yo'li uchinchi yo'l hisoblanadi.

Nam o'lchagichlar materialning namligini aniqlashda asbobning xatoligiga bog'liq bo'lgan 1 va 2-xildagi xatolarga uchraydi. Material qismida 1-xildagi xato bo'lgan vaziyatda haqiqatda me'yoriy talablar bajariladi. Bunda material eng past toifadagi sifatga ega yoki umuman yaroqsiz deb topilib xatoga yo'l qo'yiladi. 2-xildagi xato bo'lgan vaziyatda esa qaytuvchi vaziyat hosil qilinadi, bunda quyi toifadagi sifat partiyasi uchun yuqori sifat darajasi beriladi. Xatoning shu va boshqa turlari yuz berganligi tufayli odatda noto'g'ri to'lovlar, buyumning sifatining tushib ketishi, samarasiz sarf va shu kabilar kelib chiqadi. Bunday iste'molchilar odatda asbobning xatoligi minimal bo'lishini talab qiladi. 1- va 2- xildagi xatolarni yo'qotishning ehtimollik xarakterini hosil qilish imkoni bo'lgan holatni hamda nam o'lchagichning aniq tavsifi va nam materialga qo'yiladigan me'yoriy talablarning o'zaro bog'liqligini topish masalasi tug'iladi.

Nam o'lchagichning ruxsat etilgan xatoligi hisobi va uning tiplari (aniqlik bo'yicha) miqdorini aniqlash sanoat uchun muhim bo'lib, barcha komplekslar miqyosida me'yoriy hujjatlar qo'llash, turli hollarda moddalarning namligini uni ishlatish, ishlov berish va saqlashda maqsadga muvofiq ravishda tartibga soladi. Usulning ifodasi yog'och namligini o'lchovchi asbobning aniqlashtirilgan xarakteristikasida hisoblangan. Olingan ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Olingan ma'lumotlar va ularning o'rtachasini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki ularni o'ta darajada tekshirib ko'rish lozim va olingan ko'rinishini amaliyotda qo'llash murakkabliklarga olib keladi.

Quritish-ning sifat toifasi	Moddaning o'rtacha oxirgi namligi W, %	Mahsulot partiyasida oxirgi namlikning o'rtacha ruxsat etilgan og'ishi qiymati SW' %	Nazorat vaqtida nam o'lchagichdagi o'lchash natijalarining ruxsat etilgan qiymatdagi xatoligi Ov, %.			
			Ishlab chiqarish sharoitida		Laboratoriya sharoitida	
			Nam o'lchagichlar			
			Qo'pol baholash uchun	Oddiy nazorat uchun	Oshirilgan aniqlik uchun	Yuqori aniqlik da
0	20	+2 -4	0,82	0,54	0,42	0,28
I	6	±1,5	0,62	0,41	0,33	0,22
	8	±2,0	0,82	0,54	0,42	0,28
II	6	±2,0	0,82	0,54	0,42	0,28
	8	±2,5	1,03	0,68	0,53	0,37
	10	±3,0	1,23	0,81	0,64	-

III	8	$\pm 3,0$	1,23	0,81	0,64	-
	10	$\pm 4,0$	1,66	1,09	0,85	-
	12	$\pm 5,0$	2,08	1,37	1,06	-
IV	10	$\pm 6,0$	2,46	1,63	1,27	-
	15	$\pm 6,0$	2,46	1,63	1,27	-
	20	$\pm 6,0$	2,46	1,63	1,27	-

Jadvaldan quyidagilarni bilish mumkin, namlikni o'lchash natijalarining xatoligining qiymati amaldagi nam o'lchagich uchun (aniqligi bo'yicha)  $\pm(0,2-0,3)$  % dan oshmaydi. Bu qiymatni namlikni nazorat qilishning har qanday holati uchun qo'llash mumkin, shuningdek arbitraj davomida ham. Keyingi tahlillardan kelib chiqib ko'tarilgan aniqlikdagi nam o'lchagichning aniqlashtirilgan xarakteristikasi bazaviy ustunlikka ega (xatolikning ishonchli ehtimollikda aniqlanish qiymati 0,95), shunday qilib aytish mumkinki uni faqat o'zaro hisoblarda qo'llashgagina ruxsat etish mumkin. Jadvaldan ko'rinadiki, moddani quritish orqali quritilgan materialning I toifadagi sifati nazoratini asbob amalga oshiradi va uning chegaralangan qiymatdagi xatoligi  $\pm(3,0-0,4)$  % dan oshmaydi. Tabiiyki, ushbu asbobni quritishning boshqa barcha hollarida eng yuqori vaziyatdagi talablar uchun ham qo'llash mumkin deb qabul qilish mumkin.

Huddi shunday II sifat toifasidagi nam o'lchagichlarda o'rtacha kvadratik chetlanish  $\pm(0,3-0,4)$  % ni tashkil etadi. IIsifat toifasida nam o'lchagichning xatoligi  $\pm(0,6-1,0)$  % dan oshmasligini talab etadi. Quritishning IV toifasida qo'llaniladigan nam o'lchagilarning xatoligi  $\pm 1,3$  % gacha bo'ladi.

Ishlab chiqarish sharoitida ko'rsatishicha turli nazoratlar uchun nam o'lchagichdagi ma'lumotlarning analog ko'rinishidan asbob xatoligining qiymatlari moddalarni quritishdagi I, II, III, IV sifat toifalariga muvofiq ravishda  $\pm(0,4-0,5)$  %,  $\pm(0,5-0,8)$  %,  $\pm(0,8-1,4)$  va 1,6 % diapazonda joylashgan bo'ladi.

Aniqligi oshirilgan va yuqori aniqlikdagi nam o'lchagichlarining ruxsat etilgan qiymatlardagi xatoliklarini solishtirish orqali turli nazoratini va texnologikligini baholashni taqdim qilish mumkin. Bundan kelib chiqadiki moddalar namligini o'lchash uchun har xil turdagi namlik o'lchash asboblari ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

Analogik usulda bir nechta qattiq moddalar uchun nam o'lchagichlarning ruxsat etilgan xatoligini hisoblash mumkin.

Olingan natijalarning tahlili natijasiga asoslangan holda quyidagicha fikr yuritish mumkin:

Mamlakatimizda don va dukkakli g'alla ekinlarining namligini o'lchash uchun turli xil tip- diapazondagi o'lchash natijasining xatoligiga (%) ega bo'lgan nam o'lchagichlarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish lozim:

- 0,15-0,20 - arbitraj payti uchun va barcha turdagi mas'uliyatli tahlil uchun;

- 0,3-0,4 barcha turdagi don usimliklari va boshqa don mahsulotlarini davlat ishlab chiqarish korxonalaridagi hisob-kitoblar aro solishtirish uchun;
- 0,6-0,7 don va dukkakli don mahsulotlarini qayta ishlash (mas. Quritish yordamida)
- texnologik operatsiyalardagi ishlab chiqarish nazorati uchun;
- 1,0-1,2 dala sharoitida va dukkakli don mahsulotlarini texnologik qayta ishlashda donning namligini past aniqlik bilan baholash uchun.

Metrologiya institutlarida, standartlashtirish va metrologiya markazlarida, respublika va viloyatlararo laboratoriyalardagi namlikni o'lchash bo'yicha davlat nazoratining namunaviy o'lchash vositalaridagi xatolik  $\pm (0,1-0,2)$  dan katta bo'lmasligi lozim.

Don va boshqa qattiq moddalar namligi birilig etalonlarini ishlab chiqish uchun mo'ljallangan o'lchash komplekslarida o'rtacha kvadratik chetlanish  $\pm(0,03-0,06)$  % bo'lishi lozim.

Mamlakatimiz uchun har xil turdagi nam o'lchagichlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

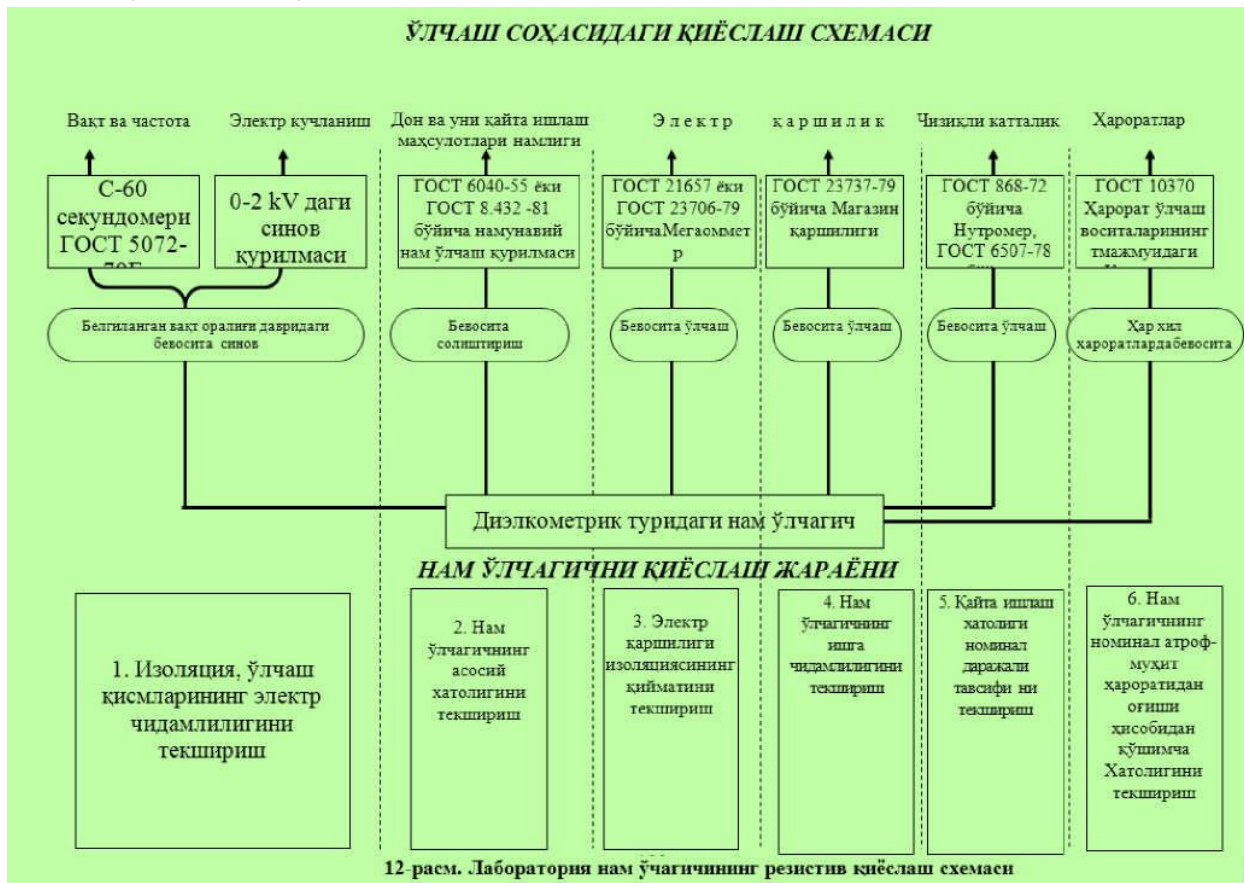
Masalan, laboratoriya sharoitidagi nam o'lchagichlar, avtomatik oqimli, yuqori chastotadagi va shunga o'xshash aniqligi yuqori bo'lgan nam o'lchagichlar

Qattiq modda va materiallarning namligini o'lchovchi asboblarni qiyoslash sxemasining tuzilishi.

Qattiq modda va materiallarning nam o'lchagichlari uchun birgina ma'lum qiyoslash sxemasini taqdim etish mumkin. Ishchi nam o'lchagich-asboblarni qiyoslash vaqtidagi o'lchash natijalarini solishtirish uchun namunaviy (etalon) sifatida termogravimetrik qurilma (qiyoslash sxemalarida birinchi) ni olish tavsiya etiladi yoki attestatlangan qiyoslanuvchi imitator (qiyoslash sxemalarida ikkinchi darajada) namunaviy (etalon) termogravimetrik qurilma yordamida qiyoslash paytida "solishtirish imitator (qiyos qilinayotgan asbob) attestati" sifatida qo'llash mumkin.

Birinchi taklif fizik mazmuni aniqlash uchun keltirilgan. Lekin bu bilan qiyoslash sxemasi nihoyasiga yetmaydi hamda GOST 8.061-80 dagi asosiy qoidalarga zid ravishdadir. Sxemaning kamchiliklari quyidagilardan iborat: qo'llanilayotgan o'lchash vositalarining xatoligi ko'rsatilmagan, namunaviy (etalon) termogravimetrik qurilmani qiyoslash usullari keltirilmagan, namunaviy vosita va standartlar turlari, uni qo'llanilishi uchun ruxsat etilishi to'g'risida ma'lumotlar yo'q, o'lchash birligini uzatish xatoligi qiymatlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilmagan, hamda sxemada o'lchash birligi qay tarzda uzatilishi haqidagi ma'lumotlar yo'qotilgan. Bu orqali haqiqatan qattiq moddalar nam o'lchagichlari uchun "birinchi darajali" qiyoslash sxemasi mavjud emas deb

hisoblash mumkin. Boshqacha qilib aytganda “ikkinchi darajali” deb nomlanuvchi qiyoslash sxemalarining ishchi nam o’lchagichlar orqali namlik o’lchash asosiy xatoliklarini, attestatlangan qiyoslovchi namlik imitatori yordamida tekshirish tavsiya etiladi. Ishlardan quyidagini anglash mumkin: standart namunalarining qo’llanilish turlaridan o’xshash nam moddalarning bir qancha o’xshash fizik xususiyatlari mavjud.



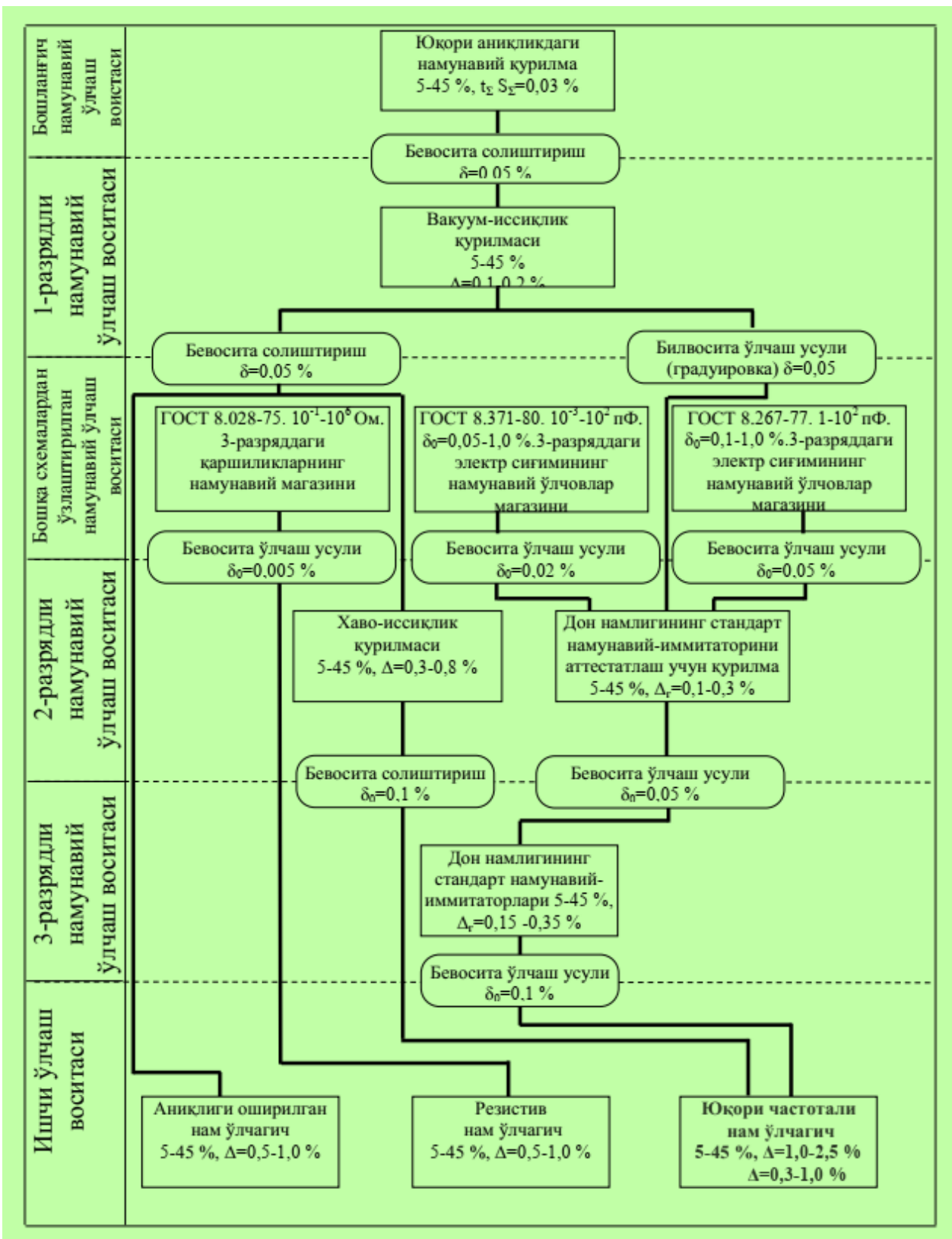
Sxema qiyoslanuvchi parametrlar tarkibi va qo’llanilayotgan qiyoslanuvchi qurilmalari o’zgarishiga qarab har xil bo’lishi mumkin. Turli hollarda nam o’lchagichni qiyoslash yordamida namlikni o’lchashning asosiy xatoligi tekshirilib, turli o’lchash birliklarida ifodalanadi. Namlik o’lchash diapazoni - mikrokontsentratsiyadan moddaning to’liq to’yinishigacha bo’lgan oraliqdir. Uni birgina qiyoslash sxemasi barcha turdagi qattiq modda va materiallarning o’lchash vositalari uchun mos kelmaydi. Ammo turli vazifadagi nam o’lchagichlar guruhi uchun qiyoslash sxemalari tartibi va strukturasi tuzish uchun bir xil yondoshmoq lozim.

Don namligini o’lchovchi asbob uchun amaliyotda (GOST 8.480-82) eng ko’p qo’llaniladigan va ma’qullangan qiyoslash sxemasini ko’rib chiqamiz.

Don va uni qayta ishlash mahsulotlarining qiyoslash sxemasi quyidagi 9-rasmda keltirilgan. Etalon darajasida BRMITI SF yuqori aniqlikdagi qurilmasi joylashgan.

Qurilma o'lchash vositalari guruhini tashkil etadi va ilgari ta'kidlab o'tgan uchlik namunaviy vakuum-issiqlik qurilmasidan tarkib topgan. Namlikni o'lchash diapazoni 5-45 %, namlikni o'lchash natijalarining o'rtacha kvadratik og'ishi  $\pm 0,3$  % dan oshmaydi. Qurilma don namligini o'lchash natijalarini tekshirish diapazonini o'rganishda va 1-razryaddagi vakuum-issiqlik qurilmasining asosiy xatoligini bevosita solishtirish imkonini beradi. Namlikni o'lchash xatoligi  $\pm(0,1-0,2)$  % dan oshmaydi. SHuningdek 1-razryadli vakuum-issiqlik qurilmasi don namligini o'lchash natijalarining o'lchanish diapazonlarini va atmosfera bosimi yordamida don namunasini quritish usuliga asoslangan 2- razryadli nam o'lchovchi qurilmaning asosiy xatoligining diapazonlarini tekshirib aniqlashda bevosita solishtirish usulidan foydalanishni ta'minlaydi. Ushbu qurilmaning xatoligi  $\pm(0,3-0,8)$  %. Maxsus holatlarda ishchi nam o'lchagichning belgilangan vazifasidan kelib chiqib uning asosiy xatoliklarini tekshirish uchun 1-razryadli vakuum-issiqlik qurilmasini qo'llash mumkin. Boshqa hollarda esa ishchi nam o'lchagichlar bevosita solishtirish usuli orqali nam o'lchovchi havo-issiqlik qurilmasi yordamida qiyoslanadi. Ma'lumki don namunasining namligini aniqlashda ishlatishdan oldin va qiyoslash joyiga yetkazilgan o'lchash vositalari belgilangan muddatda attestatlangan bo'lishi mumkin. Namunaviy o'lchash vositalari sifatida boshqa qiyoslash sxemalaridan o'zlashtirilgan GOST 8.371-80 va GOST 8.267-77 (sig'im diapazoni  $10^{-1}$  dan  $10^2$  pF gacha ) bo'yicha namunaviy sig'im o'lchovlari, GOST 8.028-75 (qarshilik diapazoni  $10^{-1}$  dan  $10^6$  Om gacha) bo'yicha namunaviy qarshilik o'lchovlari va boshqa vositalari tanlanadi. Sig'im o'lchovining ruxsat etilgan xatoligi qiymatining chegarasi 0,05-1.0 % , qarshilik o'lchovniki esa 0,01 % dan katta bo'lmasligi kerak. 13-rasmdan ko'rinadiki don va uni qayta ishlash mahsulotlarining namligini o'lchovchi nam o'lchagichlarning qiyoslash sxemasi qo'shimcha ma'lumotlarni talab etmaydi.

Qiyoslash sxemasini tuzish uchun kerakli bir qancha nam o'lchagichlarning sxemalari, ushbu maqsadda maxsus ishlab chiqilgan namunaviy o'lchovlar, nam mahsulotning imitrik fizik xususiyatlaridan kelib chiqib tanlanadi



## **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. O'lchash vositalarini qiyoslash va kalibrlash, Sattarov M. Ma'ruzalar matni. – Andijon: AndMI, 2019.
2. Elektroradio o'lchashlar, Qodirova SH.A. Ma'ruzalar matni. – T.: TDTU, 2019.
3. Elektroradio o'lchashlar, Ismatullaev P.R, Kadrova SH.A., Gaziev G.A. T.: TDTU 2018.
4. Metrologiya asoslari, Ismatullaev P.R., Qodirova SH.A. O'quv qo'llanma. – T.: Tafakkur, Extremum-Press, 2020.
5. Fizikaviy-kimyoviy o'lchashlar, Ismatullaev P.R. O'quv qo'llanma. – T.: TDTU, 2018.
6. Issiqlik texnikasida o'lchashlar, Ismatullaev P.R., A'zamov A.A. O'quv qo'llanma, – T.: TDTU, 2017.