

2-MAVZU: XATOLIKLARNING TAQSIMLANISHI VA ULARNING EHTIMOLIY BAHOLANISHI.

Reja:

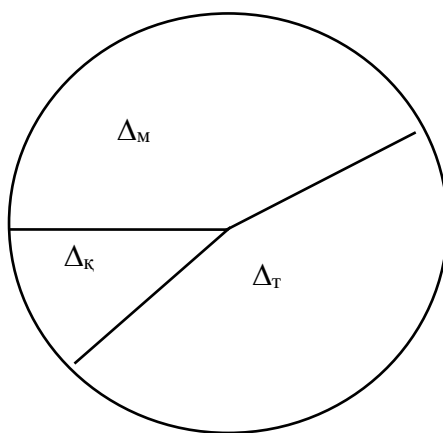
1. Muntazam xatoliklarni kamaytirish usullari.
2. Tasodifiy xatoliklar va ularning taqsimlanishi.
3. O'lchash aniqligining ehtimoliy baholanishi.

Muntazam xatoliklarni kamaytirish usullari

Muntazam xatolik deb umumiy xatolikning takroriy o'lchashlar mobaynida muayyan qonuniyat asosida hosil bo'ladigan, saqlanadigan yoki o'zgaradigan tashkil etuvchisiga aytiladi.

Umumiy xatolikni quyidagicha tasvirlashimiz mumkin: Muntazam xatoliklarning kelib chiqish sabablari turli tuman bo'lib, tahlil va tekshiruv asosida ularni aniqlash va qisman yoki butkul bartaraf etish mumkin bo'ladi. Muntazam xatoliklarning asosiy guruhlarini quyidagilar hisoblanadi:

- Uslubiy xatoliklar;
- Asbobiy (qurilmaviy) xatoliklar;
- Sub'ektiv xatoliklar.
 - O'lchash usulining nazariy jihatdan aniq asoslanmaganligi natijasida uslubiy xatolik kelib chiqadi.



2.1. rasm.
O'lchash xatoliklari

Bunda:

Δ_m – muntazam xatolik

Δ_t – tasodifiy xatolik

Δ_q – qo'pol xatolik

O'lchash vositalarining konstruktiv kamchiliklari tufayli kelib chiqadigan xatolik asbobiy xatolik deb ataladi. Masalan: asbob shkalasining noto'g'ri graduировkalanishi (darajalanishi), qo'zg'aluvchan qismning noto'g'ri mahkamlanishi va hokazolar.

Sub'ektiv xatolik - kuzatuvchining aybi bilan kelib chiqadigan xatolikdir.

Muntazam xatoliklar va ularni kamaytirish usullari. Additiv va multiplikativ xatoliklar.

Umuman, muntazam xatolikni yo'qotish yo'li bir aniq ishlab chiqilmagan. Lekin, shunga qaramay, muntazam xatolikni kamaytirishni ba'zi bir usullari mavjud.

1. *Xatoliklar chegarasini nazariy jihatdan baholash*, bu uslub o'lchash uslubini, o'lchash vositalarining xarakteristikalarini, o'lchash tenglamasini va o'lchash sharoitlarini analiz qilishga asoslanadi. Masalan: o'lchash asbobining parametrlari yoki tekshirilayotgan zanjirning ish rejimini bilgan holda biz uning tuzatmasini (xatoligi) topishimiz mumkin. Xatolik, bunda, asbobning iste'mol qiluvchi quvvatidan, o'lchanayotgan kuchlanishning chastotasini oshishidan hosil bo'lishi mumkin.

2. *Xatolikni o'lchash natijalari bo'yicha baholash*. Bunda o'lchash natijalari har xil printsiptdagi usul va o'lchash apparaturasidan (vositalaridan) olinadi. O'lchash natijalari orasidagi farq - muntazam xatolikni xarakterlaydi. Bu uslub yuqori aniqlikdagi o'lchashlarda ishlatiladi.

3. *Har xil xarakteristikaga ega bo'lgan, lekin bir xil fizikaviy printsiptda ishlaydigan apparatura yordamida o'lchash usuli*. Bunda o'lchash ko'p marotaba takrorlanib, o'lchash natijalari muntazam statistika usuli yordamida ham ishlanadi.

4. *O'lchash apparaturasini ishlatishdan oldin sinovdan o'tkazish*. Bu usul ham aniq o'lchashlarda ishlatiladi.

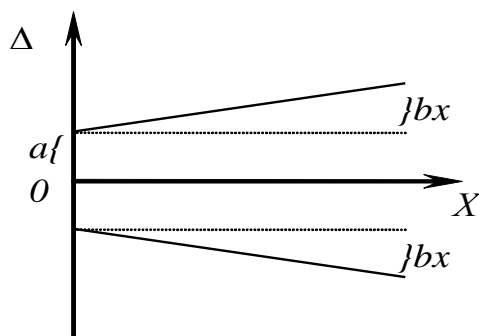
5. *Muntazam xatoliklarni keltirib chikaruvchi sabablarni yo'qotish yo'li*. Masalan: tashqi muhit temperaturasi o'zgarish qilib saqlansa, o'lchash vositasini tashqi maydon ta'siridan himoyalash maqsadida ekranlashtirilsa, manba kuchlanishi turg'unlashtirilsa (stabillashtirilsa) va h.k.

6. *Muntazam xatolikni yo'qotishning maxsus usulini qo'llash*: o'rin almashlash (o'rindoshlik), differentsial usuli, simmetrik kuzatishlardagi xatoliklarni kompensatsiyalash usuli.

O'lchash vositalarining absolyut xatoligi o'lchanadigan kattalikning o'zgarishiga bog'liq, shuning uchun ham absolyut xatolik ifodasi ikki tashkil etuvchidan iborat deb qaraladi. Masalan: absolyut xatolikning maksimal qiymati quyidagicha ifodalanadi:

$$|\Delta|_{\max} = |a| + |b \cdot x|$$

Xatolikning birinchi tashkil etuvchisi o'lchanadigan kattalikning qiymatiga bog'liq bo'lmaydi va u additiv xatolik deyiladi. Ikkinchi tashkil etuvchisi esa o'lchanadigan kattalikning qiymatiga (o'zgarishiga) bog'liq bo'lib, **multiplikativ xatolik** deb ataladi.



Tasodifiy xatolik va ularning taqsimlanishi

Tasodifiy xatolik biror fizikaviy kattalikni takror o'lchaganda hosil bo'ladigan, o'zgaruvchan, ya'ni ma'lum qonuniyatga bo'ysinmagan holda kelib chiqadigan xatolikdir. Bu xatolik ayni paytda nima sababga ko'ra kelib chiqqanligi noaniqligicha qoladi, shuning uchun ham uni yo'qotish mumkin emas. Haqiqatda o'lchash natijasida tasodifiy xatolikni mavjudligi takror o'lchashlar natijasida ko'rinadi va uni hisobga olish, o'lchash natijasiga uni ta'siri (yoki o'lchash aniqligini baholash) matematik statistika usuli yordamida amalga oshiriladi.

Bevosita o'lchashlar natijasining xatoliklarini baholashda quyidagi funksiyadan foydalaniladi:

$$y=f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

bu erda f - aniq funksiyadir, x_1, x_2, \dots, x_n - bevosita o'lchash natijasi.

Xatolikni baholash uchun esa xatolikning taxminiy formulasidan foydalaniladi.

Absolyut (mutlaq) xatolikning maksimal qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$\Delta y = \sum_{i=1}^m \left| \frac{\partial y}{\partial x_i} \right|_{x_i=x_0} \cdot \Delta x_i$$

Xatolikning nisbiy qiymati esa quyidagi formuladan topiladi:

$$\delta_y = \frac{\Delta y}{y} = \sum_{i=1}^m \left| \frac{\partial y}{\partial x_i} \right|_{x_i=x_m} \cdot \frac{x_i}{y} \cdot \delta_{x_i}$$

Tasodifiy xatolik esa (uning dispertsiasi) quyidagicha hisoblanadi:

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} \right)_{x_i=x_m}^2 \cdot \sigma_i^2$$

O'lchash vositalarini aniqligini, qanchalik aniq o'lchashini baholash uchun o'lchash vositalarining aniqlik klassi (sinfi) degan tushuncha kiritilgan. **Aniqlik klassi** - bu o'lchash vositalarini shunday umumlashgan xarakteristikasi bo'lib, ularning yo'l qo'yishi mumkin bo'lgan asosiy va qo'shimcha xatoliklari chegarasi (doirasi) bilan aniqlanadi. Demak aniqlik klassi o'lchash vositasining aniqlik ko'rsatkichi emas, balki uning hususiyatlari bilan belgilanadi, aniqlanadi.

Tasodifiy xatolikning normal qonun bo'yicha taqsimlanishi va uni ehtimoliy baholanishi.

O'lchash natijalarini qayta ishlash usullarini o'rganishdan maqsad, o'lchash natijasini o'lchanadigan kattalikni asli (chinakam) qiymatiga qanchalik yaqin ekanligini aniqlash, yoki uning haqiqiy qiymatini topish, o'lchashda hosil bo'ladigan xatolikning o'zgarish xarakterini aniqlash va o'lchash aniqligini baholashdir.

Bir narsaga alohida ahamiyat berishga to'g'ri keladi. Yuqorida oldingi mavzularda aytilganidek, muntazam xatoliklarni chuqur tahlili asosida aniqlashimiz va maxsus choralarni ko'rib, so'ngra ularni bartaraf etishimiz, yoki kamaytirishimiz mumkin ekan. Tasodifiy xatoliklarda esa bu jumla o'rinli emas. Bu turdagi xatoliklarni faqat baholashimiz mumkin.

Har kanday fizikaviy kattalik o'lchanganda, uning taxminiy qiymati aniqlanadi. Bu qiymatni esa tasodifiy kattalik deb hisoblash kerak va u ikki tashkil etuvchidan iborat bo'ladi. Birinchi tashkil etuvchisi takror o'lchashlarda o'zgarmaydigan yoki ma'lum qonun bo'yicha o'zgaradigan (ko'payadigan yoki kamayuvchi) bo'lib, uni muntazam (sistematik) xatolik deyiladi. Bu tashkil etuvchini - **matematik kutilish** deb yuritish mumkin. Ikkinchi tashkil etuvchi esa, **tasodifiy xatolik** bo'ladi.

Agar o'lchashda hosil bo'ladigan xatolik normal qonun bo'yicha (Gauss qonuni) taqsimlanadi desak, u holda uni matematik tarzda quyidagicha yozish mumkin:

$$y(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}},$$

bu erda $y(\Delta)$ - tasodifiy xatolikning o'zgarish ehtimolligi; σ - o'rtacha kvadratik xatolik; $\Delta(\delta)$ - tuzatma yoki $\Delta = \bar{X} - X_i$ bo'lib, X_i - alohida o'lchashlar natijasi, \bar{X} - esa o'lchanadigan kattalikning ehtimoliy qiymati, yoki uning o'rtacha arifmetik qiymatidir.

O'lchanadigan kattalikning o'rtacha arifmetik qiymati quyidagicha topiladi:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n},$$

bu erda x_1, x_2, \dots, x_n - alohida o'lchashlar natijasi; n - o'lchashlar soni.

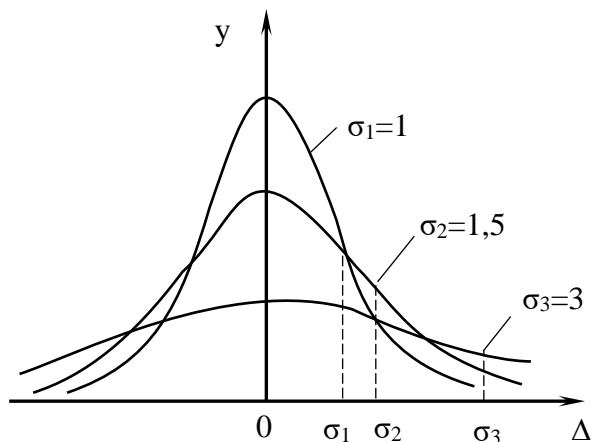
O'rtacha kvadratik xatolik (o'zgarish) quyidagicha topiladi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$$

Quyida keltirilgan chizmada o'rtacha kvadratik xatoliklarning har xil qiymatlarida xatolikning o'zgarish egri chiziqlari ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, o'rtacha kvadratik xatolik qanchalik kichik bo'lsa, xatolikning kichik qiymatlari shunchalik ko'p uchraydi, demak, o'lchash shunchalik yuqori aniqlikda olib borilgan hisoblanadi. O'lchash aniqligini baholash, ehtimollik nazariyasining

qonun va qoidalariga asoslanib baholanadi; ya'ni **ishonchli interval** va uni xarakterlovchi **ishonchli ehtimollik** qabul qilinadi.

Odatda, ishonchli interval ham, ishonchli ehtimollik ham konkret o'lchashlar sharoitiga qarab tanlanadi.



Masalan: tasodifiy xatolikning normal qonuni bo'yicha taqsimlanishida (o'zgarishida) ishonchli interval $+3\sigma \div -3\sigma$ gacha, ishonchli ehtimollik esa 0,9973 qabul qilinishi mumkin. Bu degan so'z 370 tasodifiy xatolikdan bittasi o'zining absolyut qiymati bo'yicha 3σ dan katta bo'ladi va uni qo'pol xatolik deb hisoblab, o'lchash natijalarini qayta ishlashda hisobga olinmaydi.

O'lchash natijasining aniqligini baholashda ehtimoliy xatolikdan foydalaniladi. Ehtimoliy xatolik esa, shunday xatolikka, unga nisbatan, qandaydir kattalikni qayta o'lchaganda tasodifiy xatolikning bir qismi absolyut qiymati bo'yicha ehtimoliy xatolikdan ko'p, ikkinchi qismi esa undan shuncha kam bo'ladi.

Bundan chiqadiki, ehtimoliy xatolik, ishonchli intervalga teng bo'lib, bunda ishonchli ehtimollik $R=0,5$ ga teng bo'ladi

Tasodifiy xatolik normal qonun bo'yicha taqsimlanganda ehtimoliy xatolik quyidagicha topilishi mumkin

$$\varepsilon = \frac{2}{3} \sigma_n = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}},$$

bu erda $\sigma_n = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ - o'rtacha arifmetik qiymat bo'yicha kvadratik xatolikdir.

Ehtimoliy xatolik bu usulda, ko'pincha o'lchashni bir necha o'n, xattoki yuz marotaba takrorlash imkoniyati bo'lgandagina aniqlanadi.

Ba'zida o'lchashni juda ko'p marotaba takrorlash imkoniyati bo'lmaydi, bunday holda ehtimoliy xatolik St'yudent koeffitsienti yordamida aniqlanadi. Bunda, koeffitsient o'lchashlar soni va qabul qilingan ishonchli ehtimollik qiymati bo'yicha maxsus jadvaldan olinadi. Bu holda, o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi

$$\chi = \bar{\chi} \pm t_n \sigma_n,$$

bu erda, t_n - St'yudent koeffitsienti.

SHunday qilib, o'rtacha kvadratik xatolik o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymati istalgan uning o'rtacha arifmetik qiymati atrofida bo'lish ehtimolini

topishga imkon beradi, $n \rightarrow \infty$, bo'lganda $\sigma_n \rightarrow 0$ yoki o'lchash sonini ko'paytirish bilan $\sigma_n \rightarrow 0$ ga intilib boradi. Bu esa o'z navbatida o'lchash aniqligini oshiradi.

Albatta, bundan o'lchash aniqligini istalgancha oshirish (ko'tarish) mumkin degan xulosaga kelmaslik kerak, chunki o'lchash aniqligi, tasodifiy xatolik to muntazam xatolikka tenglashguncha oshadi.

SHuning uchun, tanlab olingan ishonchli interval va ishonchli ehtimolik qiymatlari bo'yicha kerakli o'lchashlar sonini aniqlash mumkinki, bu esa tasodifiy xatolikning o'lchash natijasiga ham ta'sir ko'rsatishini ta'minlasin.

Uning nisbiy birlikdagi qiymati esa quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\chi}{\chi} \cdot 100\% ,$$

bu erda $\Delta\chi = t_n \sigma_n$

O'lchash vositalari.

“Metrologiya to'g'risida” Qonunga muvofiq o'lchash uchun foydalaniladigan va me'yorlangan metrologik xossalarga ega bo'lgan texnik vosita o'lchash vositasi deb ataladi. Texnik vositalarni o'lchash vositalari qatoriga kiritish mezonini Texnik jihatdan tartibga solish Agentligi belgilaydi. Foydalanishda bo'lgan o'lchash vositalari o'lchash natijalarini qonuniy birliklarda belgilangan aniqlikda ta'minlash va qo'llanish sharoitlariga muvofiq kelishi lozim.

Ta'riflanishiga ko'ra, fizik kattalik birligining o'lchamini boshqa o'lchash vositalariga berish maqsadida fizik kattalik birligini qayta tiklash va saqlash uchun mo'ljallangan birliklar etalonlarini o'lchash vositalari sifatida qabul qilish mumkin.

Texnik jihatdan tartibga solish Agentligi metrologiya bo'yicha milliy idora sifatida etalonlarni yaratish, tasdiqlash, saqlash va qo'llanish tartibini o'rnatadi.

Texnik jihatdan tartibga solish Agentligi tuzilmasida Milliy etalonlar markazi ishlaydi. Bu markazda 9 milliy etalon saqlanadi, bularning to'rttasi birliklarning ishchi etaloni (vaqt va chastota, o'zgaruvchan tok kuchlanishi, bosim, uzunlik) va beshtasi o'lchash namunaviy vositalari (havodagi gaz aralashmasining massasi ulushi, elektr sig'imlilik, induktivlik, massa, suyuqliklar sarfi va hajmini o'lchashlar).

Milliy etalonlar bilan bir qatorda xalqaro tashkilot tasdiqlagan xalqaro etalonlar ham bor. Masalan, Frantsiyada O'lchovlar va tarozilar Xalqaro byurosi tasdiqlagan kilogramm birligining xalqaro etaloni.

O'zining vazifasi va qo'llanish sohasiga ko'ra, moddalar va materiallar tarkibi va xossalaring standart namunalari ham o'lchash vositalariga kiradi. Standart namunalar bo'yicha batafsil ma'lumot quyida keltirilgan.

O'lchash vositalari turli birliklarni (massa, temperatura, bosim, chastota, vaqt, tok kuchi va b. ni) o'lchash uchun odamlarning hayotiy faoliyatining turli sohalarida (sanoat, savdo, qurilish, maishiy va h.k.) foydalaniladi. Keng foydalaniladigan

o'lchash vositalariga, masalan, tarozilar, termometrlar, manometrlar, chizg'ichlar, soatlar kiradi.

O'lchash vositalaridan davlat metrologik tekshiruv va nazorati qo'llaniladigan sohada va boshqa sohada (masalan, maishiy hayotda) ham foydalanish mumkin. Davlat metrologik tekshiruv va nazorati qo'llaniladigan sohada foydalaniladigan o'lchash vositalari davlat metrologik xizmat tomonidan tekshiriladi.

Texnik jihatdan tartibga solish Agentligi O'zbekiston Respublikasida qo'llanishga ruxsat etilgan o'lchash vositalarini davlat ro'yxatidan o'tkazadi.

Davlat metrologik tekshiruv va nazorati qo'llaniladigan sohada foydalaniladigan o'lchash vositalari ishlab chiqarilgandan keyin, ta'mirlashdan keyin, import bo'yicha keltirilganda va foydalanilganda majburiy ravishda qiyoslanadi.

O'lchash vositalarini qiyoslashda metrologik tekshiruv har bir nusxa o'lchash vositasining me'yoriy hujjatlarda o'rnatilgan texnik talablarga muvofiqligini eksperimental baholashdan va mazkur nushadan o'z vazifasi bo'yicha va reglamentlangan sharoitlarda foydalanishni davom ettirish mumkinligini aniqlashdan iborat bo'ladi.

O'lchash vositalarini qiyoslash tartibi va qoidalariga talablar O'z DSt 8.003:2005 "O'Z O'DT. O'lchash vositalarini qiyoslash. Asosiy nizomlar."da belgilangan.

Vazifasi va qo'llanishiga qarab qiyoslanishi lozim bo'lgan o'lchash vositalarining ro'yxati o'lchash vositalaridan foydalanuvchilar tomonidan aniqlanadi va davlat metrologik xizmati idoralari tomonidan tekshiriladi.

Bunday ro'yxatlarni tuzish tartibini Texnik jihatdan tartibga solish Agentligi belgilaydi.

Davlat metrologik tekshiruvi va nazorati sohasidan tashqarida qo'llaniladigan o'lchash vositalari kalibrlanadi.

O'lchash asboblarning aniqlik klasslari

Odatda o'lchash asbobi olinadigan natijaga kirituvchi xatoligini oldindan belgilash uchun xatolikning me'yorlangan qiymatidan foydalaniladi. Xatolikning me'yorlangan qiymati deganda berilgan o'lchash vositasiga tegishli bo'lgan xatolikni tushunamiz. Alohida olingan o'lchash vositasining xatoligi har xil, muntazam va tasodifiy xatoliklarining ulushi esa turlicha bo'lishi mumkin. Ammo, yaxlit olib qaralganda o'lchash vositasining umumiy xatoligi me'yorlangan qiymatdan ortib ketmasligi kerak. Har bir o'lchash asbobining xatoliklarini chegarasi va ta'sir etuvchi koeffitsientlar haqidagi ma'lumotlar asbobning pasportida keltirilgan bo'ladi.

O'lchash asboblari ko'pincha yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoligi bo'yicha klasslarga bo'linadi. Masalan: elektromexanik turidagi ko'rsatuvchi asboblarda standart bo'yicha quyidagi aniqliklar ishlatiladi:

$$\delta_{a.k} \in \{0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4\}$$

Odatda, asboblarning aniqlik klasslari asbobning shkalasida beriladi va ularning keltirilgan xatoligini bildirib, quyidagicha bog'langan bo'ladi:

$$\delta_{a.k} = \beta_{k \max} \geq \beta_k; \quad \delta_{a.k} \beta_{k \max} \geq \beta_k q \Delta / A_{x \max}$$

Agar o'lchash asbobining shkalasidagi aniqlik klassi aylana bilan chegaralangan bo'lsa, masalan 1,5, u holda bu asbobning xatoligi shkala oxirida 1,5 % ga tengligini bildiradi.

Agar o'lchash asbobining aniqlik klassi chiziqli bo'lsa, u holda aniqlik klassi raqami keltirilgan xatolikning qiymatini bildiradi. Lekin bir narsani unutmaslik lozim, agar asbob, masalan ampermetr keltirilgan xatolik bo'yicha 0,5 klass aniqligiga ega bo'lsa, uning barcha o'lchash diapazoni oralig'idagi xatoliklari $\pm 0,5\%$ dan ortmaydi deyishlik xato bo'ladi. Chunki, bu turdagi asboblarda shkalaning boshlanishiga yaqinlashgan sari o'lchash xatoligi ortib boraveradi. Shu sababdan bunday asboblarda shkalaning boshlang'ich bo'laklarida o'lchash tavsiya etilmaydi.

Agar asbobning shkalasida aniqlik klassi yonbosh kasr chizig'i bilan berilgan bo'lsa, masalan, 0,02/0,01 u holda asbobning shkalasining oxiridagi xatoligi $\pm 0,02\%$ shkalaning boshida esa $\pm 0,01\%$ ekanligini bildiradi.

O'lchash asboblarining asosiy metrologik tavsiflari

Har qanday o'lchash asbobini tanlashda eng avvalo uning metrologik tavsiflariga e'tibor berishimiz lozim bo'ladi.

O'zgartirish funksiyasi – buni analogli o'lchash asboblarida shkala tenglamasidan ham bilishimiz mumkin. Tanlanayotgan asbobda o'zgartirish funksiyasi chiziqli bo'lishi qaydnomalarni olishni osonlashtiradi, sub'ektiv xatoliklarni esa kamaytiradi.

Sezgirligi. Umuman sezgirlik – bu o'lchash vositasining tashqi signalga nisbatan ta'sirchanligi, sezuvchanligidir. Umumiy holda sezgirlik o'lchash vositasining chiqish signali orttirmasini, kirish signali orttirmasiga nisbatidan aniqlanadi:

$$S = \lim_{\Delta X \rightarrow 0} \Delta Y / \Delta X \approx \Delta Y / \Delta X;$$

Bevosita ko'rsatuvchi asboblarda uchun sezgirlik asbob qo'zg'aluvchan qismining og'ish burchagini o'lchanadigan kattalik bo'yicha birinchi hosilasi bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$S = d\alpha / dx,$$

bu yerda $d\alpha$ – asbob qo'zg'aluvchan qismining og'ish burchagi.

Sezgirlik ostonasi – bu o'lchanadigan kattalikning shunday eng kichik. (boshlang'ich) qiymatiki, u o'lchash asbobining chiqish signalini sezilarli o'zgarishiga olib keladi.

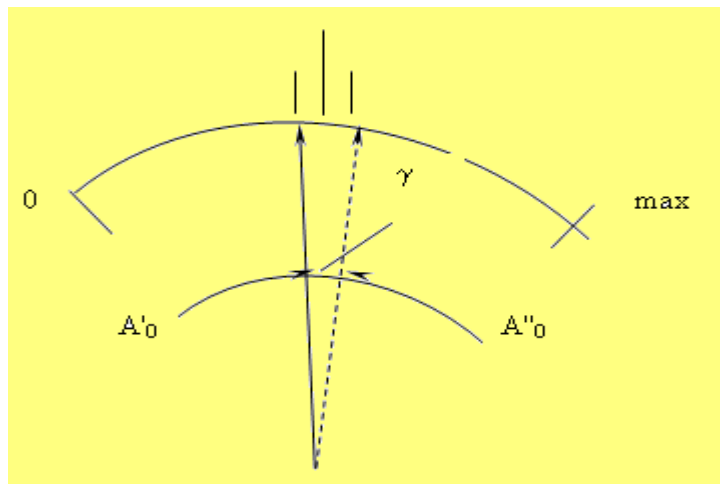
$$S = X_{min}/X_{nom} * 100 \%,$$

bu yerda, X_{min} – o'lchanadigan kagallikning eng kichik (boshlang'ich) qiymatidir.

Asbob ko'rsatishining variatsiyasi – o'lchanayotgan kattalikning biror qiymatini, o'lchash sharoitini o'zgartirmagan holda, takror o'lchaganda hosil bo'ladigan eng katta farqdir va u quyidagicha aniqlanadi (5.1 – rasm):

$$\gamma = (A_0' - A_0'') / A_{xmax} * 100 \%,$$

bu yerda, A_0 , A_0'' – o‘lchanayotgan kattalikning (namunaviy asbob yordamida) takror o‘lchashdagi qiymatlari. Variatsiya asosan qo‘zg‘aluvchan qismi tayanchga o‘rnatilgan asboblarda ishqalanish hisobiga kelib chiqadi.



2.1 – rasm. Asbob ko‘rsatishining variatsiyasi.

Asbobning o‘lchash xatoligi. Bu xatolik sifatida mutlaq xatolik, nisbiy xatolik yoki keltirilgan xatolik berilgan bo‘lishi mumkin. Bu xatoliklar xususida keyingi mavzularda yetarli ma’lumotlar berilgan.

O‘lchash diapazoni. Bu asosan ko‘p diapazonli asboblarga tegishli. Aksariyat hollarda asbobning har bir o‘lchash diapazoniga taalluqli xatoliklari ham beriladi.

Xususiy energiya sarfi. Bu tavsif ham muhim hisoblanib, asbobning o‘lchash zanjiriga ulanganidan so‘ng kiritishi mumkin bo‘lgan xatoliklarini baholashda ahamiyatli sanaladi. Ayniqsa, kam quvvatli zanjirlarda o‘lchashlarni bajarishda bu juda muhimdir.

Xususiy energiya sarfi o‘lchash asbobining tizimiga va konstruktiv ishlanishiga bog‘liq bo‘lib, ayniqsa, kichik quvvatli zanjirlarda o‘lchashlarni bajarishda juda muhimdir.

Ishonchliligi (chidamliligi) – o‘lchash vositasining ma’lum o‘lchash sharoitida, belgilangan vaqt mobaynida o‘z metrologik xususiyatlarini (ko‘rsatkichlarini) saqlashidir. Bu ko‘rsatkichlarni chegaradan chiqib ketishi asbobni layoqatligi pasayib ketganligidan dalolat beradi. O‘lchash asbobining ishonchliligi, odatda, buzilmasdan ishlash ehtimolligi bilan baholanadi va taxminan quyidagicha topiladi:

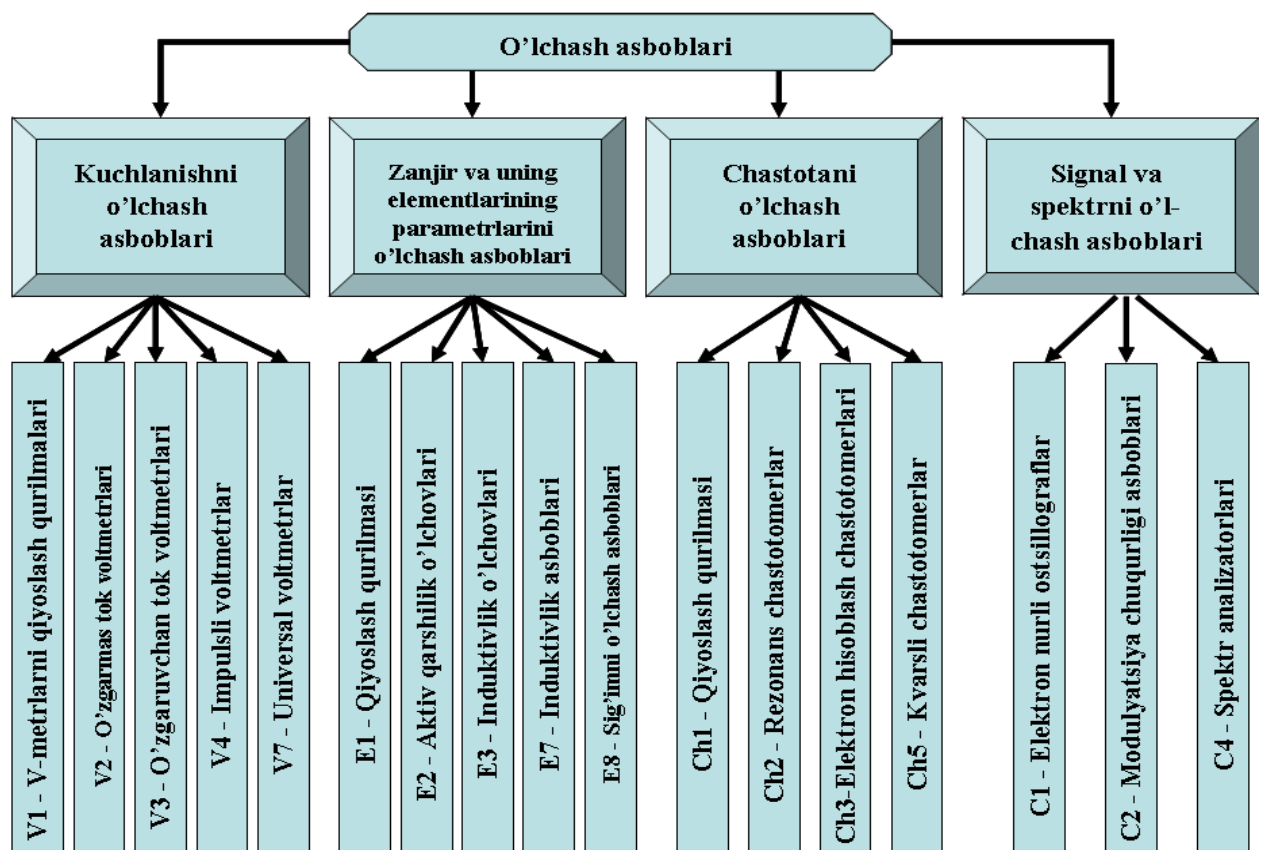
$$\tau = n / n_{um},$$

bu yerda: n – ishonchlilikka sinalgan asboblarning soni; n_{um} – umumiy (ko‘p seriyali) ishlab chiqarilgan asboblarning soni.

2.3. O‘lchash asboblarining klassifikatsiyasi

Quyidagi jadvalda hozirda ishlatilib kelinayotgan va chiqarilayotgan o‘lchash asboblarining guruhlarini keltirilgan. Odatda, o‘lchash asboblarining nomida ushbu guruh va modifikatsiya tartib raqamlari berilgan bo‘ladi.

Quyidagi sxemada o‘lchash asboblarining klassifikatsiyalanishi ko‘rsatilgan (2.2 – rasm).



2.2 – rasm. O'lchash asboblarning klassifikatsiyalanishi.