

2- MAVZU: XATOLIKLARNING TAQSIMLANISHI VA ULARNING EHTIMOLIY BAHOLANISHI.

Reja:

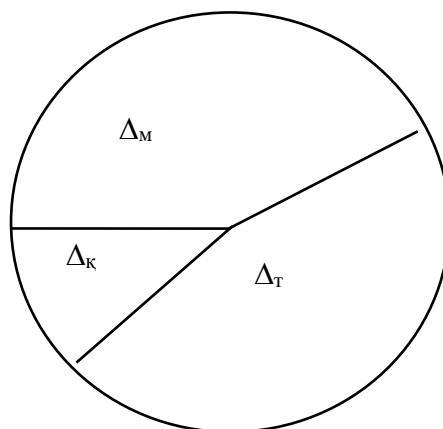
1. Muntazam xatoliklarni kamaytirish usullari.
2. Tasodifiy xatoliklar va ularning taqsimlanishi.
3. O'lhash aniqligining ehtimoliy baholanishi.

Muntazam xatoliklarni kamaytirish usullari

Muntazam xatolik deb umumiylar xatolikning takroriy o'lhashlar mobaynida muayyan qonuniyat asosida hosil bo'ladigan, saqlanadigan yoki o'zgaradigan tashkil etuvchisiga aytildi.

Umumiylar 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 guruhlari quyidagilar hisoblanadi:

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



2.1. rasm.
O'lhash xatoliklari

Bunda:

Δ_m – muntazam xatolik

Δ_t – tasodifiy xatolik

Δ_q – qo'pol xatolik

O'lhash vositalarining konstruktiv kamchiliklari tufayli kelib chiqadigan xatolik asbobiylar deb ataladi. Masalan: asbob shkalasining noto'g'ri graduirovkalanishi (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 printsipdagi 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 printsipda 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.

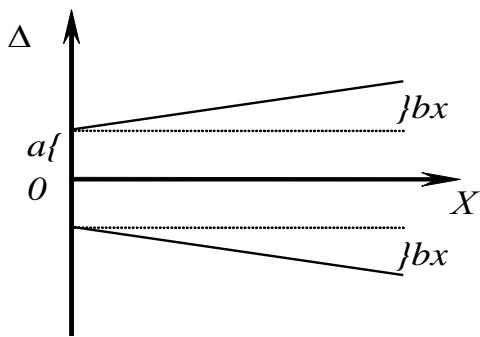
5. *Muntazam xatoliklarni keltirib chikaruvchi sabablarni yo'qotish yo'li*. Masalan: tashqi muhit temperaturasi o'zgarmas qilib saqlansa, o'lchash vositasini tashqi maydon ta'siridan himoyalash maqsadida ekranlashtirilsa, manba kuchlanishi turg'unlashtirilsa (stabillashtirilsa) va h.k.

6. *Muntazam xatolikni yo'qotishning maxsus usulini qo'llash*: o'rinn almashlash (o'rindoshlik), differential 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. Ikkinci 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'lhash natijasida tasodifiy xatolikni mavjudligi takror o'lhashlar natijasida ko'rindi va uni hisobga olish, o'lhash natijasiga uni ta'siri (yoki o'lhash aniqligini baholash) matematik statistika usuli yordamida amalga oshiriladi.

Bevosita o'lhashlar natijasining xatoliklarini baholashda quyidagi funksiyadan foydalilanildi:

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

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

Xatolikni baholash uchun esa xatolikning taxminiy formulasidan foydalilanildi.

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 dispertsisasi) 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'lhash vositalarini aniqligini, qanchalik aniq o'lhashini baholash uchun o'lhash vositalarining aniqlik klassi (sinfi) degan tushuncha kiritilgan. **Aniqlik klassi** - bu o'lhash 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'lhash vositasining aniqlik ko'rsatkichi emas, balki uning hususiyatlari bilan belgilanadi, aniqlanadi.

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

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

Bir narsaga alohida ahamiyat berishga to'g'ri keladi. Yuqorida oldingi mavzularda aytilganidek, muntazam xatoliklarni chuqur tahlili asosida aniqlashimiz va maxsus choralarini ko'rib, so'ngra ularni bartaraf etishimiz, yoki kamaytirishimiz mumkin ekan. Tasodifiy xatoliklarda esa bu jumla o'rinni emas. Bu turdag'i 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'lhashlarda 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. Ikkinci tashkil etuvchi esa, **tasodifiy xatolik** bo'ladi.

Agar o'lhashda 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'lhashlar 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'lhashlar natijasi; n - o'lhashlar soni.

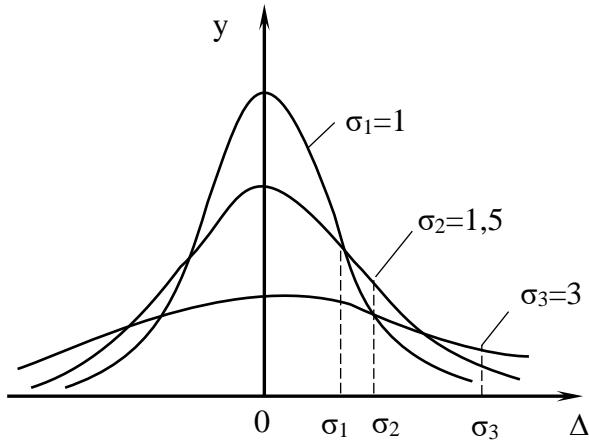
O'rtacha kvadratik xatolik (o'zgarish) quyidagicha topiladi:

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

Quyida keltirilgan chizmada o'rtacha kvadratik xatoliklarning har xil qiymatlarida xatolikning o'zgarish egri chiziqlari ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rini turibdiki, o'rtacha kvadratik xatolik qanchalik kichik bo'lsa, xatolikning kichik qiymatlari shunchalik ko'p uchraydi, demak, o'lhash shunchalik yuqori aniqlikda olib borilgan hisoblanadi. O'lhash 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 foydalilaniladi. Ehtimoliy xatolik esa, shunday xatolikki, 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

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

bu erda, t_n - Ct'yudent koeffitsienti.

SHunday qilib, o'rtacha kvadratik xatolik o'lchanadigan kattalikning xaqiqiy 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 olingen 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 birlidagi 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 etalonni (vaqt va chastota, o'zgaruvchan tok kuchlanishi, bosim, uzunlik) va beshtasi o'lchash namunaviy vositalari (havodagi gaz aralashmasining massasi ulushi, elektr sig'implilik, 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 bat afsil 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 nusha o'lchash vositasining me'yoriy hujatlarda 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 asboblarining 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. Alovida 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 koefitsientlar 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 ishlataladi:

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

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'lhash 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'lhash asbobining aniqlik klassi chiziqchasiz 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'lhash diapazoni oralig'idagi xatoliklari $\pm 0,5\%$ dan ortmaydi deyishlik xato bo'ladi. Chunki, bu turdag'i asboblarda shkalaning boshlanishiga yaqinlashgan sari o'lhash xatoligi ortib boraveradi. Shu sababdan bunday asboblarda shkalaning boshlang'ich bo'laklarida o'lhash 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'lhash asbollarining asosiy metrologik tavsiflari

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

O'zgartirish funksiasi – buni analogli o'lhash asbollarida shkala tenglamasidan ham bilishimiz mumkin. Tanlanayotgan asbobda o'zgartirish funksiasi chiziqli bo'lishi qaydnomalarini olishni osonlashtiradi, sub'ektiv xatoliklarni esa kamaytiradi.

Sezgirli. Umuman sezgirlik – bu o'lhash vositasining tashqi signalga nisbatan ta'sirchanligi, sezuvchanligidir. Umumiyl holda sezgirlik o'lhash 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 asbollar 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'lhash asbobining chiqish signalini sezilarli o'zgarishiga olib keladi.

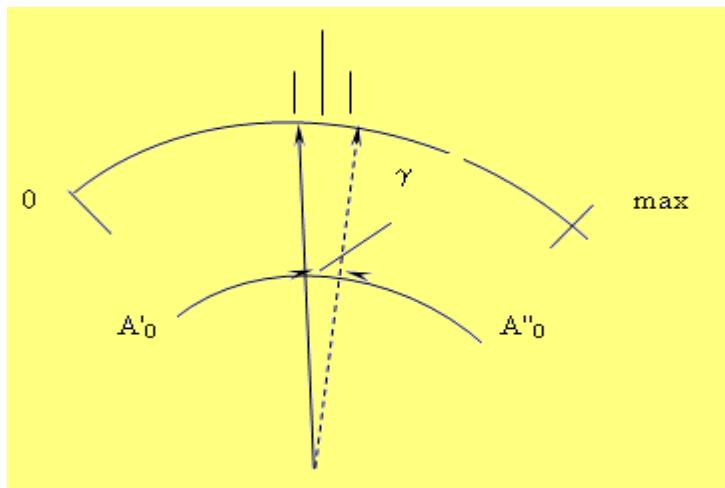
$$S = X_{min}/X_{nom} * 100 \%,$$

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

Asbob ko'rsatishining variatsisasi – o'lchanayotgan kattalikning biror qiymatini, o'lhash 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_o , A_o'' – o'lchanayotgan kattalikning (namunaviy asbob yordamida) takror o'lchanayotgan qismi. Variatsiya asosan qo'zg'aluvchan qismi tayanchga o'rnatilgan asboblarda ishqalanish hisobiga kelib chiqadi.



2.1 – rasm. Asbob ko'rsatishining variatsisasi.

Asbobning o'lchanayotgan xatoliklari. Bu xatolik sifatida mutlaq xatolik, nisbiy xatolik yoki keltirilgan xatolik berilgan bo'lishi mumkin. Bu xatoliklar xususida keyingi mavzularda yetarli ma'lumotlar berilgan.

O'lchanayotgan asbob. Bu asosan ko'p diapazonli asboblarga tegishli. Aksariyat hollarda asbobning har bir o'lchanayotgani taalluqli xatoliklari ham beriladi.

Xususiy energiya sarfi. Bu tavsif ham muhim hisoblanib, asbobning o'lchanayotgan xatoliklari bo'lgan xususiyatlari baholashda ahamiyatli sanaladi. Ayniqsa, kam quvvatli zanjirlarda o'lchanayotgan asboblarning bajarishda bu juda muhimdir.

Xususiy energiya sarfi o'lchanayotgan asbobining tizimiga va konstruktiv ishlashiga bog'liq bo'lib, ayniqsa, kichik quvvatli zanjirlarda o'lchanayotgan asboblarning bajarishda juda muhimdir.

Ishonchlilikligi (chidamliligi) – o'lchanayotgan asbobining ma'lum o'lchanayotgan sharoitida, belgilangan vaqt mobaynida o'z metrologik xususiyatlarini (ko'rsatkichlarini) saqlashidir. Bu ko'rsatkichlarni chegaradan chiqib ketishi asbobni layoqatligi pasayib ketganligidan dalolat beradi. O'lchanayotgan asbobning ishonchlilikligi, odatda, buzilmasdan ishlash ehtimolligi bilan baholanadi va taxminan quyidagicha topiladi:

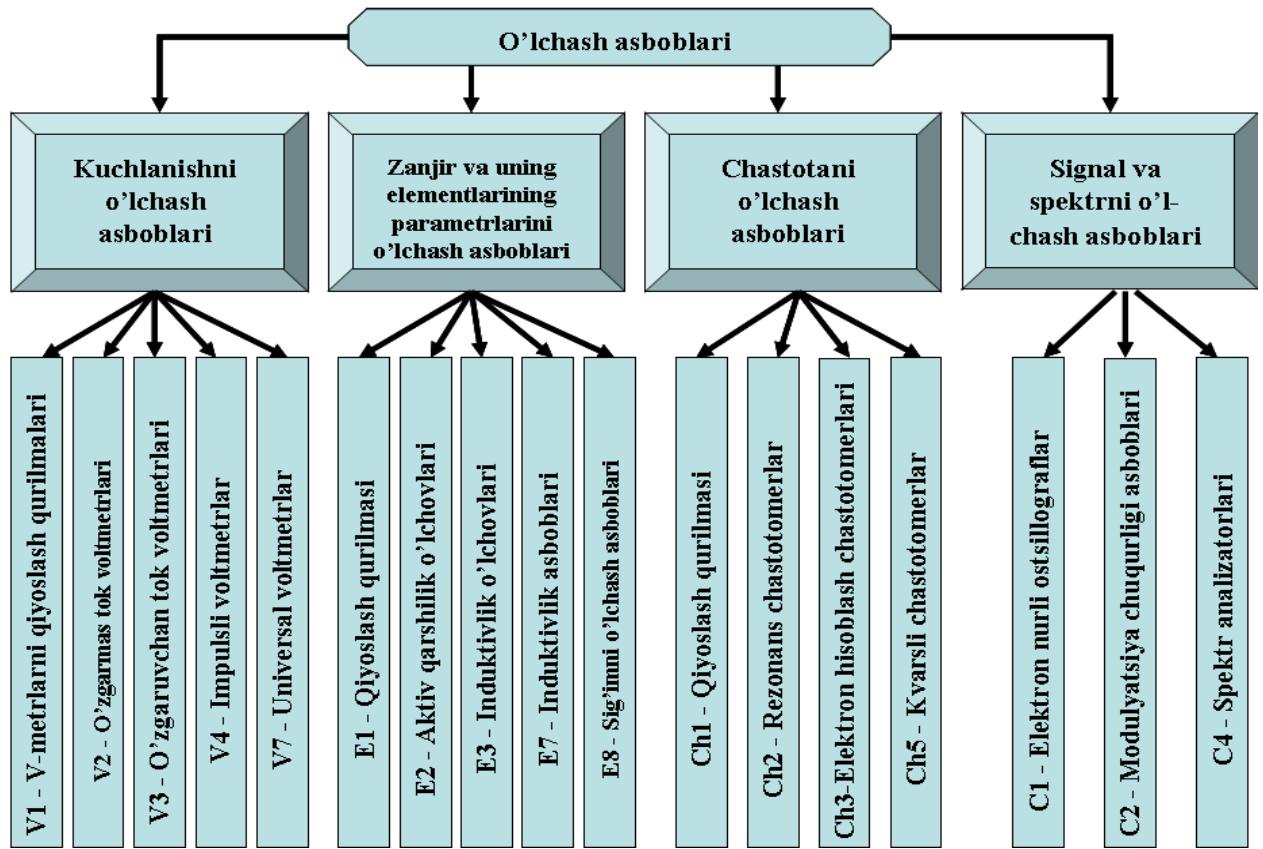
$$\tau = n / n_{um},$$

bu yerda: n – ishonchlilikka sinalgan asboblar soni; n_{um} – umumiyligida (ko'p seriyali) ishlash chiqarilgan asboblar soni.

2.3. O'lchanayotgan asboblarining klassifikatsiyasi

Quyidagi jadvalda hozirda ishlash uchun kelinayotgan va chiqarilayotgan o'lchanayotgan asboblarining guruhlari keltirilgan. Odatda, o'lchanayotgan asboblarining nomida ushbu guruh va modifikatsiya tartib raqamlari berilgan bo'ladi.

Quyidagi sxemada o'lchanayotgan asboblarining klassifikatsiyalarini ko'rsatilgan (2.2 – rasm).



2.2 – rasm. O'lchash asboblarining klassifikatsiyalanishi.