



O’LCHASH XATOLIKLARINI MINIMALLASHTIRISH: METROLOGIK YONDASHUV

Buxoro Davlat Texnika Universiteti “Metrologiya va standartlashtirish” kafedrası ,
“Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish” yo’nalishi ilmiy tadqiqotchi
magistranti

Eliyeva Ra’no Rustam qizi

E-mail. mobileebukhara@gmail.com

Telefon raqami: +998991251666

Annotatsiya

Ushbu maqolada o’lchash jarayonlarida yuzaga keladigan xatoliklarning turlari, ularning kelib chiqish sabablari va ularni minimallashtirishning samarali metrologik yondashuvlari tahlil qilinadi. Metrologiya fanining asosiy tamoyillari asosida o’lchash vositalarini kalibrlash, kuzatish zanjiri (traceability)ni ta’minlash, noaniqliklarni baholash va o’lchash sharoitlarini optimallashtirish usullari ko’rib chiqiladi. Amaliy misollar orqali o’lchash natijalarining ishonchliligi va aniqligini oshirishga qaratilgan uslubiy tavsiyalar beriladi. Tadqiqot sanoat, laboratoriya va texnik nazorat jarayonlarida o’lchash sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Maqolada o’lchash xatoliklarini baholash va chin o’lchamni aniqlash usullari haqida batafsil ma’lumot beradi. O’lchashlar nazariyasi va o’lchash xatoliklarini bartaraf etish metrologiya sohasining muhim jihatlaridan biri hisoblanadi. Maqolada O’zDSt 8.010.1:2002 standartiga muvofiq chin qiymat va haqiqiy qiymat tushunchalari yoritiladi. Chin qiymat, barcha o’lchash xatoliklarini bartaraf etish bilan erishiladigan ideal qiymatdir. Haqiqiy qiymat esa tajriba natijasida olingan va chin qiymatga eng yaqin bo’lgan qiymatdir.

Kalit so’zlar: Metrologiya, o’lchash xatoliklari , o’lchov noaniqligi, ishonchlilik, metrologik ta’minot.

Kirish.

Har qanday texnik jarayon yoki ilmiy tadqiqotning ajralmas qismi bo’lgan o’lchashlar inson faoliyatining barcha sohalarida muhim ahamiyat kasb etadi. O’lchash natijalarining ishonchliligi va aniqligi ishlab chiqarish samaradorligiga, mahsulot sifati va xavfsizligiga, laboratoriya tajribalarining to’g’ri baholanishiga bevosita ta’sir ko’rsatadi. Shu sababli o’lchash xatoliklarini minimallashtirish metrologiya fanining dolzarb vazifalaridan biridir. O’lchash jarayonidagi xatolarni to’g’ri aniqlash, ularni tahlil qilish va ilmiy asoslangan metrologik yondashuvlarni qo’llash o’lchash natijalarining ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi.



1. O'lchash xatoliklarining mohiyati va turlari

O'lchash xatoliklari — bu o'lchash natijasining haqiqiy qiymatdan chetlanishidir. Amaliyotda uchraydigan xatoliklar uch asosiy guruhga bo'linadi:

1.1. Tasodifiy xatoliklar

Tasodifiy xatoliklar o'lchash jarayonining takroriylikida turlicha natijalar beradigan, oldindan aniq prognozlab bo'lmaydigan xatoliklardir. Ular atrof-muhitning kichik tebranishlari, operatorning sezilmaydigan xatolari, qurilma sezgirligi kabi omillar bilan bog'liq.

1.2. Sistematik xatoliklar

Sistematik xatoliklar o'lchash natijasiga bir yo'nalishda ta'sir ko'rsatuvchi xatoliklardir. Ular quyidagi omillar ta'sirida yuzaga keladi:

- o'lchash vositasining kalibrlanmaganligi yoki nuqsoni;
- noto'g'ri metodika;
- o'lchash sharoitlarining talabga mos emasligi.

1.3. Qo'pol (katta) xatoliklar

Bu xatoliklar operatorning bevosita noto'g'ri harakati, o'lchash jarayonining noto'g'ri bajarilishi yoki asbobning nosozligi tufayli yuzaga keladi. Qo'pol xatolar statistik qayta ishlash jarayonida aniqlanadi va o'lchash natijalaridan chiqarib tashlanadi.

2. Xatoliklarning kelib chiqish sabablari

O'lchash jarayonidagi xatoliklar quyidagi omillar bilan belgilanadi:

2.1. Instrumental omillar

- o'lchov vositalarining eskirishi;
- sezuvchanlikning pastligi;
- kalibrlashning noto'g'ri yoki o'z vaqtida amalga oshirilmaganligi.

2.2. Metodik omillar

- noto'g'ri tanlangan o'lchash usuli;
- standart talablariga mos kelmaydigan o'lchash sharoitlari;
- metodika bo'yicha operatorning yetarli malakaga ega emasligi.

2.3. Tashqi omillar

- harorat va namlikning o'zgarishi;
- mexanik tebranishlar;
- elektromagnit maydonlar.



3. O'lchash xatoliklarini minimallashtirishning metrologik yondashuvlari

Xatoliklarni kamaytirish uchun metrologiya fanida bir qator ilmiy asoslangan yondashuvlar qo'llaniladi.

3.1. O'lchov vositalarini kalibrlash

Kalibrlash — o'lchash vositasining ko'rsatkichlarini etalon qiymatlar bilan solishtirib, aniqlik darajasini belgilash jarayonidir. Muntazam kalibrlashni amalga oshirish orqali sistematik xatoliklar sezilarli kamayadi.

3.2. O'lchash sharoitlarini optimallashtirish

O'lchash jarayonining harorat, namlik, bosim kabi tashqi omillarga sezuvchanligi sababli optimal muhit sharoitlarini yaratish zarur.

3.3. O'lchash noaniqligini baholash

Noaniqlik — o'lchash natijasining ishonchlilik darajasini tavsiflovchi ko'rsatkichdir. Noaniqlikni baholash quyidagi usullar orqali amalga oshiriladi:

- statistik qayta ishlash;
- noaniqlik komponentlarini aniqlash;
- uzatilish zanjiri bo'ylab aniqlikni baholash.

Muntazam xatoliklarni bartaraf etish. Sistematik xatoliklar o'lchashlar natijalarining buzilishiga olib keladi. Eng katta xavf bo'lib aniqlanmagan sistematik xatolik hisoblanadi. Sistematik xatoliklar sababli ilmiy xulosalar noto'g'ri bo'lib chiqqan, ishlab chiqarish to'xtab qolgan, iqtisodiy yo'qotishlar yuzazga kelgan. Sistematik xatolikni har qanday usullardan foydalanib, bartaraf etish kerak. Sistematik xatolikni bartaraf etish usullarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin: - xatoliklar manbaini o'lchashlarni (profilaktika) boshlashdan oldin o'chirib tashlash; - o'lchash jaaryonida sistematik xatolikni chiqarib tashlash; - o'lchashlar natijalariga tuzatishlarni kiritish.

Birinchi metod maqsadga muvofiqdir, chunki o'lchash jarayonini soddalashtiradi va tezlashtiradi. «Xatolik manbaini o'chirish» atamasi o'chirish (masalan, issiqlik manbaini o'chirish) va bunday manbalar ta'siridan o'lchash ob'ektini va o'lchash apparatursini himoya qilish tushuniladi. Temperatura xatoligini oldini olish uchun atrof muhitning qiymatlar diapazonidagi xaroratni bir xil saqlash uchun va o'lchash asboblari va ularning tarkibiy qismlarini aniq o'lchash uchun termoregulyatordan foydalaniladi. Yerning magnit maydonining ta'siridan, doimiy va o'zgaruvchan tok zanjirlarining induksiyaangan magnit maydondan birikishini o'lchash magnit ekranlar yordamida amalga oshiriladi. Zararli tebranishlar o'lchash asbobini dempirlash (dempirllovchi vibratsiya) bilan bartaraf etiladi. O'lchash asbobining muayyan namunasiga xos bo'lgan instrumental' xatolik manbai Calibra o'tkazish usuli bilan o'lchash boshlanishidan oldin bartaraf etilishi mumkin. Bundan tashqari, MEA blokini noto'g'ri o'rnatish bilan bog'liq bo'lgan xatoliklar manbai o'lchash



boshlanishidan oldin bartaraf etilishi mumkin. O'lchashlar vaqtida noto'g'ri o'rnatilishi va destruktiv ta'sirlar kabi ayrim instrumental xatoliklar chiqarib tashlanishi mumkin. Bularga takroriy o'lchashlar bilan bog'liq bo'lgan maxsus yondashuvlardan foydalanish hisobiga erishish mumkin. Ushbu metodlardan biror bir metodning o'rniga va taqqoslash uchun foydalaniladi. O'rniga qo'yish metodida miqdor izlanadi, o'lchanadi, ob'ektni takroran o'lchashda o'lchashlar o'lchovlar bilan almashtiriladi.

O'lchashlar natijasini o'lchov kattaligidan aniqlash, o'chirish o'lchash maketining teng bo'lishiga ta'sir etadigan sistematik effektning katta miqdori uchun qo'shiladi. Masalan, elektr zanjirining parametrlarini (elektr qarshiligi, sig'im yoki induc-holati) o'lchashda ob'ekt o'lchash zanjiriga ulanadi va tenglikni hosil qilish uchun joylashtiriladi. Tenglikka erishilgandan keyin o'lchash ob'ekti o'zgaruvchan qiymat o'lchovi (qarshilik magazini, sig'im, induktivlik) bilan almashtiriladi va qiymati o'zgartiriladi. Avtomatik tenglikni sozlash qo'shiladi. Bunda almashtirish metodi qoldiq notekis o'lchash zanjirini, zanjirdagi magnit va elektr maydonlarining ta'sirini, sxemaning alohida elementlarining o'zaro ta'sirini, shuningdek boshqa zararli effektlarni bartaraf etish imkonini beradi.

Xulosa

Ushbu maqolada o'lchash xatoliklarini baholash va muntazam xatoliklarni bartaraf etish usullari o'rganildi. O'lchash xatoliklarini minimallashtirish — bu murakkab, ammo metrologik yondashuvlar asosida samarali hal etiladigan jarayon. O'lchash vositalarini kalibrlash, o'lchash sharoitlarini optimallashtirish, noaniqlikni baholash va kuzatuvchanlikni ta'minlash o'lchash natijalarining ishonchliligini keskin oshiradi. Metrologik ta'minotning takomillashtirilishi sanoat, ilm-fan va texnik nazorat sohalarida sifatni yuqori darajada ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Пиримов, О. Ж., & Эсанов, Т. Б. (2022). Электр транспорт воситаларини қуёш электр станциялари ёрдамида қувватлантириш учун лойиҳа ва моделлар. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(10), 835-844.
2. Bevington, P.R., & Robinson, D.K. (2003). *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences*. McGraw-Hill Education.
3. BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP, & OIML. (2008). *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. JCGM 100:2008.
4. Dieck, R.H. (2006). *Measurement Uncertainty: Methods and Applications*. ISA.



5. Jo'rayevich, Primov Odil, and Esanov Temurmaliq Beknazar ogli. "Sun'iy intellekt va quyosh energiyasi birlashmasi: energiya tizimlarida elektromobillarni quvvatlantirishning yangi yondashuvlari." *Science and innovation* 3.Special Issue 17 (2024): 620-629.
6. GUM Workbench (2010). *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Software for Uncertainty Analysis.* Metrodata GmbH.