

4-MAVZU: EKSPERIMENT NATIJALARINING XATOLIKLARI

LECTURE 4: ERROR OF EXPERIMENT RESULTS

REJA:

1. O`lcham va o`lcham turlari
2. O`lchash xatolari
3. O`lchov vositalarining aniqligi.
4. Dastlabki tajribani tayyorlash va uni o`tkazish.
5. Tajribaning keskin ajralgan natijalarini tashlab yuborish usullari.

Tayanch iboralar:

O`lcham, o`lcham turlari, o`lchash xatolari, o`lchov asbobi, xatolik, absolyut xato, nisbiy xato, tarirovkalash, tasodifiy xatoliklar, aniqlik ko`rsatkichi, Smirnov-Grabs mezon

1. O`LCHAM VA O`LCHAM TURLARI

Ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari eng avvalo tajribalarni to`g`ri o`tkazishga bog`liq. O`lcham, o`lchov vositalari va o`lchovlar to`g`risidagi qisqacha ma`lumotlarni ko`ramiz.

O`lcham. O`lcham – bu biron-bir o`lchov birligi yoki kattalikni aniq ifodalash uchun xizmat qiluvchi predmet yoki moslamadir. Hozirgi paytda turli xil o`lchamlarni uchratish mumkin. Ayrim hollarda o`lchov birligini ifodalash uchun turli moddalarning ma`lum xossalariidan foydalaniladi. Masalan, suvning aniq temperaturada muzlashi va qaynashi temperaturaning 0° dan 100°S gacha bo`lgan nuqtalarini ifodalash uchun xizmat qiladi [1].

O`lchov asbobi – bu turli qismlardan tarkib topgan maxsus qurilmadir. Bu qismlar o`lchanayotgan kattalikni yoki u bilan bog`liq bo`lgan tabiiy hodisani qabul qiladi va qabul qilingan signalni kuzatuvchi qayd qila oladigan ko`rinishga keltiradi. O`lchov asboblari qo`shimcha funktsiyalar bajaruvchi moslamalar bilan jihozlangan bo`lishi mumkin. Masalan, sozlash, signalizatsiya va boshqa funktsiyali o`lchov asboblari mavjud.

O`lchov turlari. O`lchovlar laboratoriyaviy va texnik turlarga bo`linadi. Farqi shundaki, laboratoriya o`lchovlarida o`lchov xatosi hisobga olinadi. Bundan tashqari, o`lchov to`g`ridan-to`g`ri yoki vositali bo`lishi mumkin.

To`g`ridan-to`g`ri o`lchovda o`lchanayotgan kattalik o`lcham yoki o`lchov asbobining ko`rsatmasi bilan (shkalasi bilan) solishtiriladi.

Vositali o`lchovda esa o`lchanayotgan omil unga bog`liq bo`lgan boshqa omilni aniqlash orqali aniqlanadi. Masalan, materiallar namligini elektropsixrometrda o`lchaganda namlikka bog`liq bo`lgan kondensatorning sig`imi o`lchanadi.

2. O`LCHASH XATOLARI

Alohida o`lchash xatoligini iloji boricha kamaytirish kerak. SHu maqsadda o`lchash xatoligining tavsifini va juda bo`lmaganda o`lchash natijasining xatoligi miqdoriga ta`sir ko`rsatayotgan asosiy omillar ro`yxatini bilish zarur.

Qandaydir kattalikni o`lchash deganda uni boshqa u bilan bir jinsli o`lchov birligi sifatida qabul qilingan kattalik bilan taqqoslash jarayoni tushuniladi. Masalan, yeyilishni o`lchashda diametr, qalinlik yoki boshqa bir chiziqli o`lchamni (shu jumladan aylana uzunligini ham) kamayishi yoki ko`payishi qabul qilingan millimetr yoki mikrometr o`lchov birligidan necha marta katta yoki kichik ekanini bildiradigan operatsiya bajariladi. O`lchov natijasi mutlaq aniq bo`lishi mumkin emasligi sababli, tajriba xatoliklari tavsifini, tasnifini va o`lchash natijasiga ta`sir ko`rsatuvchi asosiy omillarni bilish kerak bo`ladi [2].

Xatolik kattaligi o`lchashdagi omillar to`plami doimiyligining ehtimoli bilan aniqlanuvchi o`lchash sharoitiga bog`liq. Omillar to`plamiga: o`lchashni bajaruvchi; kuzatish ob`ekti; o`lchashda ishlatilayotgan asbob; tashqi muhit kiradi. O`lchanayotgan kattalik va o`lchov birligi deyarli har doim barobar bo`lmagan kattaliklarda bo`lgani uchun, o`lchov birligining qandaydir ulushlarini aniqlash zaruriyati kelib chiqadi. O`lchovlar eng takomillashgan asboblarda juda diqqat bilan sinchiklab bajarilganda ham albatta xatoliklar kuzatiladi.

Har qanday o`lchov, qanchalik aniq va puxta o`tkazilishidan qat'iy nazar, ma'lum darajada xatoga ega bo`ladi. SHu sababli o`lchov natijasi haqiqiy kattalik emas uning yaqin qiymati hisoblanadi. Haqiqiy kattalikni bilish uchun o`lchov xatolari aniqlanadi.

Absolyut xato. Absolyut xato (a) haqiqiy kattalik yoki aniq qiymat (A) va yaqin qiymat (Y) o`rtasidagi farqqa teng [3].

$$a = A - Y \quad (1.1)$$

Aniq qiymatning noma'lumligi sababli absolyut xato ham noma'lumdir. Bundan tashqari, uning musbat yoki manfiyligi ham noma'lum. SHuning uchun (1.1) formula quyidagi ko`rinishga keltirilgan:

$$A = Y \pm a \quad (1.2)$$

Aniq qiymatni hisoblash uchun absolyut xatoning mumkin bo`lgan maksimal qiymati (a_m) qabul qilingan. Bu qiymat har bir o`lchov yoki o`lchov asbobi uchun norma bo`yicha ruxsat etilgan eng katta xatodir. Bu qiymat shkalaning bir bo`limi, ayrim hollarda bir bo`limning yarmiga teng. Bir bo`lim shkalaning yonma-yon turgan ikki chiziqchasi orasidagi masofaga teng. Bir bo`lim bahosi esa uning o`lchov birligida ifodalangan qiymatidir.

Yuqorida aytilganidek, mutlaq xato noma'lum, lekin to`g`ri o`tkazilgan o`lchovda uning qiymati maksimal mutlaq xato qiymatidan katta bo`lishi mumkin emas

$$a < a_m \quad (1.3)$$

Sinov natijalarini aniqlashda bu ikki qiymat o`zaro teng qilib olinadi.

$$a = \pm a_m \quad (1.4)$$

$$\text{o`z navbatida} \quad a_m = s \quad (1.5)$$

bu yerda: s – bir bo`lim bahosi.

Maksimal absolyut xato a_m yordamida bir turdagi o`lchov asboblarining aniqligini taqqoslash mumkin. Turli asboblarning aniqligini taqqoslash uchun nisbiy xatodan foydalanish mumkin.

Nisbiy xato [6]. Nisbiy xato absolyut xatoning aniq qiymatga nisbatiga teng

$$\delta = a/A \quad (1.6)$$

Aniq qiymat noma'lum bo'lganligi tufayli nisbiy xato ham noma'lum hisoblanadi. SHuning uchun hisob-kitoblarda mumkin bo'lgan maksimal nisbiy xato qo'llanadi:

$$\delta_m = a_m/Y \quad (1.7)$$

$$\delta_m = a_m 100/Y, \% \quad (1.8)$$

SHkalali asboblarda uchun bu formulani quyidagi ko'rinishga keltirish mumkin:

$$\delta_m = s 100/Y, \% \quad (1.9)$$

Y – o'lchanayotgan kattalikning yaqin qiymati.

Bu formula yordamida turli o'lchovlarning sifatini taqqoslash mumkin. Elektrik o'lchov asboblarining xatoliklarini aniqlashda keltirilgan nisbiy xatodan foydalaniladi:

$$\delta_k = a_m 100/Z, \% \quad (1.10)$$

Z – shkala diapazoni,

$Z = Y_{\max} - 0$ (Y_{\max} gacha bo'lgan shkalali asboblarda uchun).

$Z = Y_{\max} + Y_{\max}$ (ikki tomonlama $Y_{\max} - 0 - Y_{\max}$ shkalali asboblarda uchun)

$Z = Y_{\max} - Y_{\min}$ (Y_{\min} dan Y_{\max} gacha bo'lgan nolsiz shkalali asboblarda uchun)

Normal sharoitda ishlayotgan elektrik o'lchov asboblarida kuzatiladigan xato – asosiy xato hisoblanadi. Bu normal sharoitlar asbob shkalasida ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Agar normal sharoitdan chetlansa asboblarda qo'shimcha xato kuzatiladi.

Qulay bo'lishi uchun nisbiy xatolik foizlarda ifodalanadi. Agar o'lchanayotgan kattalik x bo'lsa, unda xatolikning mutlaq kattaligi Δx , nisbiy xatolik esa

$$\Delta x_{\text{muc}} = 100 \frac{\Delta x}{x} \text{ bo`ladi.} \quad (1.11)$$

O`lchash xatoligining kattaligini umum qabul qilingan etalon (bizning holda, metr) yoki o`lchanayotgan kattalik bilan taqqoslab aniqlash mumkin. Ikkinchi holda etalon vazifasini o`lchanayotgan kattalikning o`zi bajaradi. Masalan, valning yeyilishini 0,01 mm aniqlikka ega bo`lgan mikrometr bilan o`lchandi. Ana shu kattalikni *mutlaq xatolik* deyiladi [7]. U yeyilishning har qanday kattaligida ham (0,03 mm va 0,30 mm) bir xil bo`ladi. Agar o`lchov birligi qilib o`lchanayotgan kattalikning o`zi qabul qilinsa, unda *nisbiy xatolik* haqida so`z yuritiladi. Yeyilish kattaligi 0,03 mm bo`lganda nisbiy xatolik 0,33 bo`ladi, yeyilish 0,30 bo`lganda esa nisbiy xatolik 0,033; ya`ni 10 marta kam bo`ladi.

Keltirilgan misoldan ko`rinib turibdiki, o`lchashning mutlaq xatoligini (0,01 mm) ko`rsatish, agar xatolik kattaligini va o`lchanayotgan kattalikning o`zini taqqoslanmasa aniqlik to`g`risida juda kam bildiradi. SHu nuqtai nazardan, xatolikning nisbiy kattaligi o`lchash aniqligi to`g`risida batafsilroq tushuncha beradi.

Qandaydir kattalikni o`lchashda mutlaq xatolik o`lchov asbobining xatoligidan kichik bo`lishi mumkin emas. Masalan, mikrometr aniqligi 0,01 mm bo`lsa, yeyilish 0,01 mmdan katta xatolik bilan aniqlanadi.

Xatolik kattaligi yeyilishni baholash aniqligini bildiradi. Demak, faqat kattalikni qiymatini o`zini topish emas, shuningdek, o`lchashda yo`l qo`yilgan xatolikni baholash ham o`lchash vazifasiga kiradi.

Xatolikni kamaytirish uchun o`lchov birligi yetarli darajada aniq va o`lchash jarayonida o`zgarmay qolishi kerak. Bunga o`lchov birligini o`lchashdan oldin va keyin etalon bilan taqqoslash natijasida erishiladi. O`lchov ob`ekti ham o`lchash vaqtida o`zgarmasligi lozim. Umuman barcha o`lchov asboblari tajribadan oldin darajalash (tarirovkalash) lozim. Xatolikning kattaligi o`lchashni o`tkazish sharoitini doimiylik (o`zgarmaslik) darajasi, kuzatuvchining malakasi, o`lchov asbobining ahvoli, o`lchash ob`ekti geometrik shaklining to`g`riligi, unda bo`lgan

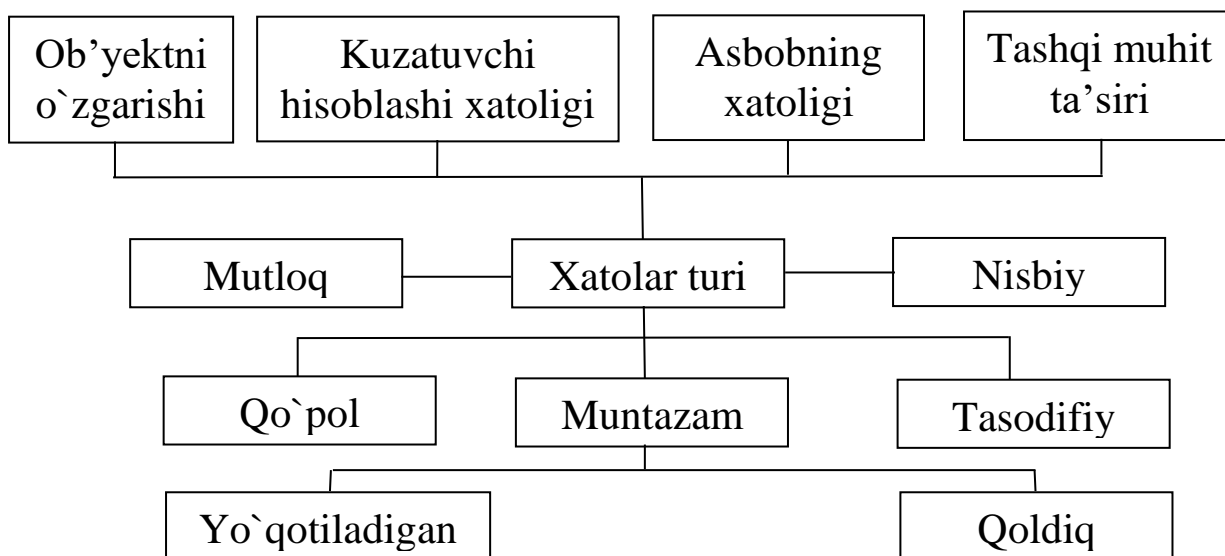
moy, chang miqdori, atrof-muhitning temperaturasi va shunga o`xshash omillarga bog`liq bo`ladi.

Tasodifiy xatoliklar o`rtacha qiymati bir xil o`lchovlar sonini cheksiz oshirib borganda nolga intiladi.

Hamma bir xil o`lchovlarda kattaligi o`zgarmaydigan xatoliklarning boshqa turini *muntazam xatoliklar* deyiladi. Muntazam xatolikning o`rtacha qiymati bir xil o`lchovlar sonini cheksiz oshirib borilganda noldan farq qiluvchi qandaydir chegaraga intiladi. Agar muntazam xatoliklarning o`zgarish qonuni ma`lum bo`lsa, maxsus o`lchash usullarini qo`llash natijasida ular yo`qotiladi. Bunday xatoliklar yo`qotiladigan muntazam xatoliklar deb ataladi (masalan, muhit temperaturasining ta`siri).

Biroq muntazam xatoliklarni to`liq yo`qotish mumkin emas, shuning uchun o`lchovlar qoldiq muntazam xatoliklarga ega bo`ladi. O`lchashlarda ulardan tabiati ma`lum bo`lgan va kattaligi yetarli darajada aniqlanishi mumkin bo`lganlarini:

- Kelib chiqishi ma`lum, biroq kattaligi noma`lum (masalan, o`lchash asbobining xatoligi, xususan, o`lchash chizg`ichi);
- Kattaligi anchagina bo`lsa ham mavjudligi haqida axborot bo`lmagan, o`lchanayotgan ob`ektning xossalari bilan bog`liq (masalan, namuna bo`yicha metall zichligini aniqlashda uning ichida havo pufakchasi bor bo`lsa, xatolik katta bo`lishi mumkin); hisobga olish va yo`qotishga harakat qilinadi



1-rasm [8]. Tajriba natijalari xatoliklarini tasniflovchi sxema.

Bunday xatoliklar bo'lmashligiga ishonch hosil qilishning yaqqol usullaridan biri – bizni qiziqtirayotgan kattalikni boshqa usul va boshqa sharoitlarda o'lchab ko'rishdir.

Tajribadagi xatoliklar turli kelib chiqishga ega oddiy xatolarning yig'indisidir. Ularning paydo bo'lish manbai (o'lchash ob'ekti, kuzatuvchi, asboblari yoki tashqi muhit) va xatoliklar turiga (qo'pol, muntazam yoki tasodifiy) bog'liq holda tajriba natijalarining xatoliklari tasnifini berishi mumkin (1-rasm).

Muntazam xatoliklar qiymati bo'yicha har bir o'lchashda doimiy va uning doimiy miqdoriga bog'liq emas. Tasodifiy xatolik qiymati har bir o'lchashda har xil bo'lib, shuning uchun o'lchash natijasi aniqligi o'lchovlar soni oshishi bilan ortib boradi. Ushbu xulosaga ikki qoida asosida kelish mumkin:

1. Agar muntazam xatoliklar aniqlovchi bo'lsa, ya'ni uning qiymati tasodifiy xatolik qiymatidan haqiqatan katta bo'lsa, unda o'lchovni bir marta o'tkazish kifoya.

2. Agar tasodifiy xatolik aniqlovchi bo'lsa, o'lchashlarni bir necha marta o'tkazish kerak. O'lchashlar miqdorini shunday olish kerakki, bunda tasodifiy xatolikning o'rtacha arifmetigi muntazam xatoliklardan kichik bo'lishi zarur.

O'lchash natijasining xulosaviy xatoligini muntazam xatoliklar aniqlaydi. SHunday qilib, o'lchashlarning kerakli miqdori muntazam va tasodifiy xatoliklar qiymatining nisbatidan aniqlanadi.

O'lchash aniqligining oshishi nuqtai nazaridan muntazam xatoliklarni tasodifiy xatoliklar qiymatidan katta bo'lishiga erishish lozim. Bu esa o'lchashlar miqdorini kamaytiradi, jumladan bir martagacha olib keladi. Ushbu maqsadga o'lchash uslubi bo'shunishi zarur.

O'lchovlar soni oshishi bilan tasodifiy xatoliklarning o'rtacha qiymati ehtimolga ko'ra matematik kutilma bilan mos kelib, u tasodifiylikdan holi bo'lib boradi. O'lchovlar miqdori ortishi bilan tasodifiy xatoliklar qiymati muntazam xatoliklar qiymatiga yaqinlashib boradi, lekin hech qachon undan kichik

bo'lmaydi. Bu yerda ushbu qoida namoyon bo'ladi: xatolikni o'lchov asbobi xatoligidan kichik qiymatga kichraytirish mumkin emas.

Xatoliklarni ruxsat etilgan chegaralardan oshib ketmasligi uchun, o'lchashlarni natijalari ruxsat etilgan chegaradan oshmagan xatoliklardan iborat bo'ladigan qilib tashkil etish kerak. O'lchovlarning olingan natijalari aniqligi baholanishi (o'lchash natijalaridan ishonchliroq qiymatni topish) lozim. Buning uchun xatoliklarning kelib chiqish va yig'ilish qonuniyatlarini o'rnatish, o'lchov aniqligini baholashni amalga oshirish va uning oshish yo'lini belgilash zarur. Birinchi nav-batda o'lchov natijalarining tasodifiy xatoliklari qiymatini tashqi sharoitlar doimiyligidan (tashqi sharoitlar doimiyligi tushunchasi ostida absolyut doimiylilik emas, balki etalon va o'lchanadigan ob'ekt uchun sharoitlarning bir xilligi tushuniladi): qolgan omillarning (o'lchash ob'ekti, kuzatuvchi, asbob holatlari) doimiymasligidan kelib chiqqan holda kamaytirish lozim.

Tashqi sharoitlarning o'zgarishi o'lchovlar xatoligiga, ayniqsa ketma-ket sinovlar uslubi bo'yicha kuzatilganda katta ta'sir ko'rsatadi. Avtomobilni yoki traktorni ishlatish jarayonida foydalanish sharoitlarini shartli ravishda doimiy deb qabul qilinadi. Eksploatatsion omillardan, asosan temperatura, yuklanish (tirsakli va aylanish chastotasi, drossel to'siqchasi ochiqligi), motor ish rejimlari, o't olish va oziqlantirish tizimi rostlanganligi o'zgarib turadi. Tajribadan oldin o'lchov natijalarini yig'ish uslubini, 1-o'lchashgacha bo'lgan bosib o'tilgan yo'lni, ketma-ket o'lchovlar davriyligini, detallarning yeyilishini o'lchashni, natijalarni qayta ishlashni, shuningdek, sharoitlar doimiyligini asoslash zarur. Shunday qilib, o'lchovlarni o'tkazish tashqi sharoitlarining doimiylilik miqdori tasodifiy xatoliklar qiymatini aniqlaydi.

3. O`LCHOV VOSITALARINING ANIQLIGI.

O'lchov va o'lchov vositalarining aniqligi nisbiy xato bilangina emas aniqlik ko'rsatkichi bilan ham ifodalanadi. Aniqlik ko'rsatkichi (T) nisbiy xatoga teskari proportsionaldir [8]:

$$T = 1 / \delta_m = Y / s100 \quad (1.12)$$

O`lchov asboblarning aniqligini hisoblash uchun aniqlikning maksimal ko`rsatkichi qabul qilingan:

$$T_m = Y_{\max} / a_m 100 \quad (1.13)$$

1-jadval [9]. Turli sinfdagi asboblarning aniqlik ko`rsatkichi

Aniqlik sinfi	Aniqlik ko`rsatkichi T_m	Aniqlik sinfi	Aniqlik ko`rsatkichi T_m
5a	$100000 = 1.0 \times 10^5$	2a	$100 = 1.0 \times 10^2$
5b	$50000 = 0.5 \times 10^5$	2b	$50 = 0.5 \times 10^2$
5v	$20000 = 0.2 \times 10^5$	2v	$20 = 0.2 \times 10^2$
4a	$10000 = 1.0 \times 10^4$	1a	$10 = 1.0 \times 10^1$
4b	$5000 = 0.5 \times 10^4$	1b	$5 = 0.5 \times 10^1$
4v	$2000 = 0.2 \times 10^4$	1v	$2 = 0.2 \times 10^1$
3a	$1000 = 1.0 \times 10^3$	0a	$1 = 1.0 \times 10^0$
3b	$500 = 0.5 \times 10^3$	0b	$0.5 = 0.5 \times 10^0$
3v	$200 = 0.2 \times 10^3$	0v	$0.2 = 0.2 \times 10^0$

Ushbu aniqlikning maksimal ko`rsatkichi asosida o`lchov asboblari uchun aniqlik sinfi ishlab chiqilgan (1-jadval).

Aniqlik sinfi qanchalik katta bo`lsa o`lchov asbobining aniqligi shuncha yuqori bo`ladi.

O`lchov natijalarini yozish qoidalari. O`lchov natijalari odatda shkalaning bir bo`lim bahosiga teng bo`lgan aniqlikda yoziladi.

Masalan, bir bo`lim bahosi $s = 0,01$ mm bo`lgan qalinlikni o`lchash asbobida namuna o`lchanganda quyidagi natijalar olindi: 0,61, 0,59, 0,6, 0,57, 0,62 mm. Bu natijalar to`plamida 0,6 dan tashqari barcha natijalar to`g`ri yozilgan. 0,6 soni aslida 0,60 holida yozilsa to`g`ri yozilgan bo`ladi.

Masalan, mikroskopda namunaning ko'ndalang kesimi aniqlandi $d=0,2$ mm. Agar $s=2$ mkm bo'lsa, u holda natija $d=200$ mkm deb yozilishi kerak. Agar $s=0,01$ mm bo'lsa, xuddi shu natija $d=0,20$ mm deb yozilsa to'g'ri bo'ladi. Xuddi shu natijani $s=0,1$ mm mikroskopda $d=0,2$ mm ko'rinishida yozish mumkin.

O'lchov natijasi yana quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin. Masalan, asbobning xatosi 10 ga teng bo'lsa, 500 ga teng bo'lgan natijani 50×10 ko'rinishida, agar xato 100 ga teng bo'lsa, natijani 5×10^2 ko'rinishida yozish mumkin.

Yuqoridagi misollar yordamida shunday xulosa qilish mumkinki, o'lchov natijalari yozilganda o'lchov asbobining xatosi ko'rinib turishi kerak.

4. DASTLABKI TAJRIBANI TAYYORLASH VA UNI O`TKAZISH.

Dastlabki tajribani tayyorlash va uni o'tkazish bir necha texnik va tashkiliy tadbirlarni o'z ichiga oladi. Tadbirlar qancha puxta ishlab chiqilgan bo'lsa tajriba shuncha muvaffaqiyatli o'tkaziladi.

Tajriba o'tkazishdan oldin tadqiqotchi materiallarning xossalarini tekshirishi va ularni tadqiqot maqsadlariga mosligini aniqlashi lozim. Bundan tashqari, tadqiqotchi dastgoh, stend va asboblarning holatini tekshirishi lozim. Tajriba yaxshi ish holatida bo'lgan vositalarda o'tkazilishi shart.

Agar tajriba uchun yangi usul yoki vosita qo'llanadigan bo'lsa, u holda avval ma'lum vaqt sinovlar o'tkaziladi. Bunda tadqiqotchi yangi usul yoki vositani o'zlashtiradi, ishlashni o'rganadi hamda uning tuzilishi, imkoniyatlari va xatoliklarini o'rganadi. Bu sinovlar o'tkazilgach, agar zarur bo'lsa, tajriba metodikasiga o'zgartirish kiritiladi.

Tajriba o'tkazishdan oldin uning rejasi (matritsasi) ishlab chiqiladi va tajriba faqat shu reja asosida amalga oshiriladi. Matritsada belgilangan bir seriya sinovlar o'tkazilib bo'lingach, olingan natijalar tahlil qilinadi. So'ngra, agar zarur bo'lsa, rejaga o'zgartirish kiritiladi. Tajriba rejasini tuzish keyinroq batafsil ko'rib chiqiladi.

Dastlabki tajriba natijalariga ishlov berish.

Tajriba natijalariga ishlov berish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Keskin ajralgan tajriba natijalarini tashlab yuborish.
2. Natijalarning tasodifiyligi va bir-biriga bog'liq emasligini statistik tekshirish.
3. Tasodifiy qiymatlarning sonli tavsiflarini (o'rtacha qiymat, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish, variatsiya koeffitsienti, tasodifiy qiymatlarning taqsimot turi, tavsiflarning aniqligi va ishonchliligi) aniqlash.
4. Tasodifiy funktsiyaning taqsimot turi, korrelyatsion funktsiya, spektral zichlik va notekislik gradienti hamda ushbu tavsiflarning aniqligi va ishonchliligini aniqlash.
5. Tajribani qayta o'tkaza olishni tekshirish.

5. TAJRIBANING KESKIN AJRALGAN NATIJALARINI TASHLAB YUBORISH USULLARI.

Tajriba o'tkazilgach olingan natijalar tahlil qilinadi. Agar ular orasida boshqalardan keskin ajralgan qiymatlar bo'lsa, ularni tashlab yuborish yoki qoldirish kerak bo'ladi. Masalan, ob'ektning biron-bir xossasini ko'rsatuvchi parametrlar to'plami olindi: $Y_1, Y_2, \dots, Y_i, \dots, Y_j, Y_{m-1}, Y_m$. Bu to'plam orasida $Y_i = Y_{\min}$, $Y_j = Y_{\max}$ qiymatlari boshqalardan keskin ajralyapti. Bu hol tadqiqotchida shubha uyg'otishi mumkin, chunki bunday natija kelib chiqishida biron-bir xatolik o'tgan bo'lishi mumkin. Masalan, sinov uchun tayyorlangan namunalar almashib ketishi, yoki o'lchov asbobi ishdan chiqishi, ayrim hollarda esa tadqiqotchi natijani qayd qilish vaqtida adashib ketishi mumkin.

Keskin ajralgan qiymatlar har doim ham xatolik tufayli paydo bo'lmaydi. Ayrim hollarda hech qanday xatoliksiz keskin ajralgan natijalar olinishi mumkin. Bunday qiymatlar tasodifiy qiymatlar to'plamining tushish ehtimoli juda oz bo'lgan sonlar holos. Bu sonlarni asossiz tashlab yuborish mumkin emas. Keskin ajralgan qiymatlarni tashlab yuborishdan maqsad, tasodifiy qiymatlar sonli tavsiflarining aniqligini oshirishdir.

Keskin ajralgan natijalarni tashlab yuborishning ikki usuli mavjud. Birinchi usul eng sodda va ishonchli usul hisoblanadi. Bu usulda keskin ajralgan

qiymatlarning kelib chiqish sabablari o`rganiladi. Agar bu qiymatlarning olinish sharoiti boshqalarnikidan farq qilgan bo`lsa bu natijalar tashlab yuboriladi va keyingi hisoblashdan chiqarib tashlanadi.

Ikkinchi usul – statistik usul bo`lib, bu usul birinchi usulni qo`llash imkoni bo`lmaganda amalga oshiriladi. Statistik usul quyidagi operatsiyalarni o`z ichiga oladi:

1. Tasodifiy to`planning o`rtacha qiymati va dispersiyasi quyidagi formulalar bo`yicha aniqlanadi [10]:

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (1.14)$$

$$D\{Y\} = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (1.15)$$

bu yerda: \bar{Y} - o`rtacha qiymat;

m - tasodifiy qiymatlar soni;

Y_i - tasodifiy qiymat;

$D\{Y\}$ - to`plaming dispersiyasi.

2. Smirnov-Grabs mezonining hisobiy qiymati topiladi. Agar keskin ajralgan qiymat to`plamdagi maksimal qiymat bo`lsa, Smirnov-Grabs mezoni quyidagicha hisoblanadi:

$$V_{Rmax} = \frac{(Y_{i_{max}} - \bar{Y})}{S\{Y\}} \sqrt{\frac{m}{m-1}} \quad (1.16)$$

Agar keskin ajralgan qiymat to`planning minimal qiymati bo`lsa, mezon quyidagicha hisoblanadi [11]:

$$V_{Rmin} = \frac{(\bar{Y} - Y_{MIN})}{S\{Y\}} \sqrt{\frac{m}{m-1}} \quad (1.17)$$

bu yerda: V_{Rmax} , V_{Rmin} - Smirnov-Grabs mezonining hisoblangan qiymatlari;

$S\{Y\}$ - o`rtacha kvadratik xato; $S\{Y\} = \sqrt{D}$.

Hisoblangan qiymatlar V_{Rmax} yoki V_{Rmin} topilgach, ular mezonning jadvaldagi qiymati bilan solishtiriladi.

Agar $V_{Rmax} > V_T$ yoki $V_{Rmin} > V_T$ bo`lsa, u holda keskin ajralgan Y_{Imax} yoki Y_{Imin} tashlab yuboriladi va keyingi statistik ishlovga kiritilmaydi.

Grubbs "sinov bir hisoblanadi statistik sinov aniqlash uchun ishlatiladi qo`pol xato baholari bo`ysunishlarini bir Faqatgina de`gishkenli ma'lumotlar bir yilda normal tarqatish . 1950 yilda Frank Grubbs tomonidan taklif qilingan.

Grubbs testi **normal taqsimot** taxminiga asoslanadi . Shunday qilib, Grubbs mezonini hisoblashdan oldin ma'lumotlarni normal taqsimot uchun tekshirish kerak.

Grubbsning mezonlari har bir takrorlash uchun bitta ustunlikni aniqlaydi. Ushbu ortiqcha ma'lumotlar to`plamidan o`chiriladi va test barcha tashqi qiymatlar topilguncha takrorlanadi. Shu bilan birga, bir necha marta takrorlash aniqlanish ehtimolini o`zgartiradi va mezonni 6 yoki undan kam qiymatlarda qo`llamaslik kerak, chunki bunday vaziyatda aksariyat fikrlar haddan tashqari ko`rsatkich sifatida aniqlanadi.

Grubbsning mezonlari **gipotezalar** uchun belgilanadi :

H_0 : Ma'lumotlar bazasida ortiqcha ko`rsatkichlar mavjud emas

H_a : Ma'lumotlar to`plamida kamida bitta ustunlik mavjud

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

REFERENCES:

1. Klaus Hinkelmann, Ockar Kempthorne. Design and Analysis of Experiments. Volume 1. Introduction to Experimental Design. Wiley, 2008.
2. Klaus Hinkelmann, Ockar Kempthorne. Advanced Experimental Design. Volume 2. Introduction to Experimental Design. Wiley, 2005.
3. Основы научных исследований. Под. ред. Крутикова В.И. и Попова В.В. - Москва: "Высшая школа", 1989.

4. Рашидов Н.Р., Закин Х.Я. Основы научного исследования. -Ташкент: Ўқитувчи, 1979. -184 с.
5. Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. Москва: Транспорт, 1985. -215 с.
6. Бородин В.Л., Воцинин П.А., Иванов А.З. и др. Статистические методы в инженерных исследованиях. -Москва: Высшая школа, 1983.
7. Венцель С.С. Теория вероятностей. - Москва: Наука, 1969.
8. Волков Е.А. Численные методы. -Москва, 1987. 248 с.
9. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистическое моделирование. - Москва: Наука, 1982. 286 с.
10. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. -Москва: 1980. - 536 с.
11. Теория прогнозирования и принятия решений. Под. ред. .А.Саркисяна.- Москва: Высшая школа, 1977.-351 с