

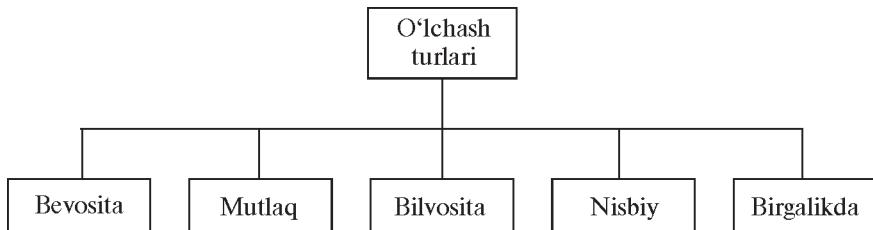
III. ELEKTR O'LCHASH USULLARI VA TURLARI

1. BEVOSITA, BILVOSITA, BIRGALIKDA O'LCHASH TURLARI

Umuman o'lchash juda xilma-xil yo'sinda o'tkazilishi mumkin. Bu, albatta, o'chanadigan elektrik va noelektrik kattaliklarning ko'pligiga, ularning vaqt bo'yicha har xil xarakterda o'zgarishiga, o'lchash aniqligiga, qo'yiladigan har xil talablarga va o'lchash natijalarining har xil yo'l bilan olinishiga bog'liqdir.

Metodologik nuqtayi nazardan o'lchash natijasi qanday usulda olinishiga qarab, o'lchash quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Bevosita
2. Bilvosita
3. Birgalikda.



Bevosita o'lchash — natija bevosita tajriba orqali olinsa, bunda bevosita o'lchashni quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$X = Y$$

bu yerda: X — o'chanadigan kattalik, Y — tajriba natijasi.

Bilvosita o'lchash. Bunda natija bevosita o'lchashlar asosida topiladi.

$$X = f(Y); \quad X = f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n).$$

Birgalikda o'lchash. Izlanayotgan kattalik tenglamalar sistemasining yechimidan topilib, bunda tenglamaning parametrlari bevosita va bilvosita o'lchashlar natijasida hisoblanadi:

$$F_1(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, X'_1, X'_2, X'_3, \dots) = 0;$$

$$F_2(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, X''_1, X''_2, X''_3, \dots) = 0;$$

X_1, X_2, X_3 — izlanayotgan kattaliklar,
 Y_1, Y_2, Y_3 — bevosita o‘lchangan kattaliklar.

2. MUTLAQ VA NISBIY O‘LCHASHLAR

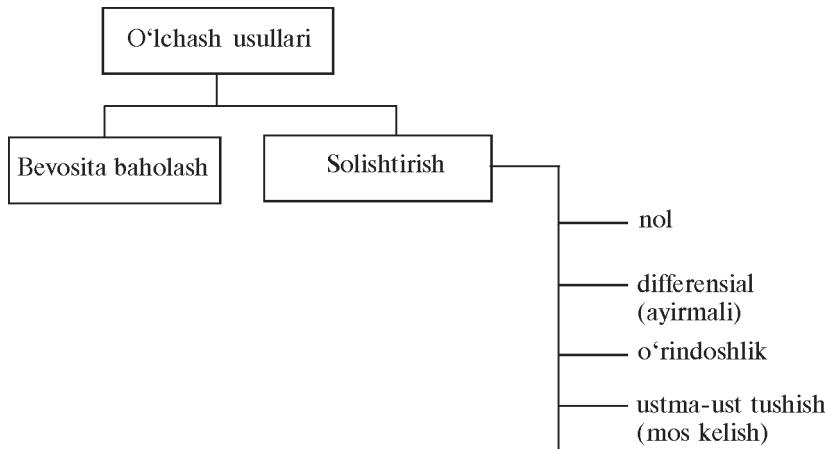
Mutlag o‘lhash — bir yoki bir necha asosiy kattaliklarning bevosita o‘lchanishini va (yoki) fizik doimiyning qiymatlarini qo‘llash asosida o‘tkaziladigan o‘lhash.

Nisbiy o‘lhash — kattalik bilan birlik o‘rnida olingan nomdosh kattalikning nisbatini yoki asos qilib olingan kattalikka nisbatan nomdosh kattalikning o‘zgarishini o‘lhash.

3. O‘LCHASH USULLARI

O‘lhash usullari deganda o‘lhash qonun-qoidalari va o‘lhash vositalaridan foydalanib, kattalikni uning birligi bilan solishtirish usullarini tushunamiz.

O‘lhash usullari o‘lhash eksperimentini o‘tkazish algoritmi va o‘lhash vositalarining yig‘ilmasi bilan xarakterlanib, ikki usulga bo‘linadi: bevosita baholash usuli va solishtirish usuli.



Bevosita baholash usuli — bevosita o‘lhash asbobining kuzatish, sinash qurilmasi yordamida to‘g‘ridan to‘g‘ri o‘lchanayotgan kattalikning qiymatini topish. Masalan, prujinali manometr bilan bosimi o‘lhash yoki ampermetr yordamida tok kuchini topish.

O‘lchov bilan taqqoslash (solishtirish) usuli — o‘lchanayotgan kattalikni o‘lchov orqali yaratilgan kattalik bilan taqqoslash (solish-

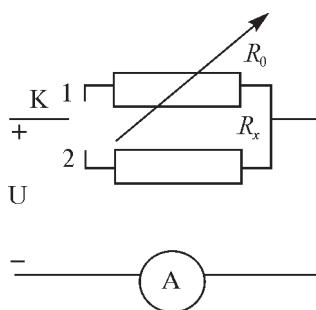
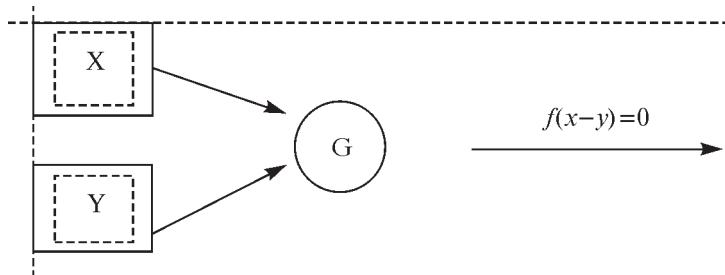
tirish) usuli. Masalan, tarozi toshi yordamida massani aniqlash. O'lchov bilan taqqoslash usulining bir nechta turlari mayjud:

Ayirmali o'lhash (differensial) usuli — o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning va o'lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasi (farqi)ning o'lhash asbobiga ta'sir qilish usuli. Misol qilib uzunlik o'lchovini qiyoslashda uni komparatorda namunaviy o'lchov bilan taqqoslab o'tkaziladigan o'lhashni keltirish mumkin. Yoki, voltmetr yordamida ikki kuchlanish orasidagi farqni o'lhash, bunda kuchlanishlardan biri juda yuqori aniqlikda ma'lum bo'lib, ikkinchisi esa izlanayotgan kattalik hisoblanadi:

$$\Delta U = U_0 - U_x; \quad U_x = U_0 - \Delta U.$$

U_x bilan U_0 qancha yaqin bo'lsa, o'lhash natijasi ham shunchalik aniq bo'ladi.

Nolga keltirish usuli — bu ham o'lchov bilan taqqoslash usulining bir turi hisoblanadi. Bunda kattalikning taqqoslash asbobiga ta'siri natijasini nolga keltirish lozim bo'ladi. Masalan, elektr qarshiligini qarshiliklar ko'prigi bilan to'la muvozanatlashtirib o'lhash.



O'rindoshlik usuli — o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning o'lchov orqali yaratilgan ma'lum qiymatli kattalik bilan o'rin almashishiga asoslangan. Misol, o'lchanadigan massa bilan tarozi toshini bir pallaga galma-gal qo'yib o'lhash yoki qarshiliklar magazini yordamida tekshirilayotgan rezistorning qarshiligini tolish.

Bunda «K» ni ikkala holatda (1, 2) qo‘yganda $\alpha_1 = \alpha_2$ shart bajarilishi kerak:

$$\begin{aligned} I_1 &= U/R_0 \rightarrow \alpha_1, \\ I_2 &= U/R_x \rightarrow \alpha_2. \end{aligned}$$

Mos kelish usuli — o‘lchov bilan taqqoslash usulining turi. O‘lchanayotgan kattalik bilan o‘lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini shkaladagi belgilar yoki davriy signallarni mos keltirish orqali o‘tkaziladigan o‘lhash. Masalan, kalibr yordamida val diametrini moslash.

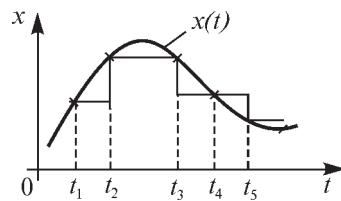
Har bir tanlangan usul o‘z uslubiyatiga, ya’ni o‘lhashni bajarish uslubiyatiga ega bo‘lishi lozim. O‘lhashni bajarish uslubiyati deganda, ma’lum usul bo‘yicha o‘lhash natijalarini olish uchun belgilangan tadbir, qoida va sharoitlar tushuniladi.

Bundan tashqari o‘lchanadigan kattalikning vaqt bo‘yicha o‘zgarish jarayoniga qarab o‘lhash quyidagicha turlanadi:

O‘lhash jarayonida vaqt bo‘yicha o‘zgarmaydigan kattalikni o‘lhash *statik* (bunga: turg‘un, ta’sir etuvchi, amplituda qiymatlarni o‘lhash misol bo‘ladi), vaqt bo‘yicha o‘zgaradigan qiymatlarni o‘lhash esa *dinamik o‘lhash* deyiladi (masalan, aniq qiymatlarni o‘lhash).

Dinamik o‘lhashlarda o‘lhash vositasi o‘lchanadigan kattalikning uzlusiz o‘zgarishini qayd qila olsa, uni *uzlusiz o‘lhash* deyiladi.

Yuqorida ko‘rilgan usullardan tubdan farq qiluvchi **diskret o‘lhash usuli** ham mavjud, bunda vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi kattalikning hamma qiymati ($0 \div t$) emas, balki ba’zi momentlarga tegishli qiymatigina ma’lum bo‘ladi.



IV. ELEKTR O‘LHASH VOSITALARI, ULARNING TURLARI

Elektr o‘lhash vositalari deganda elektrik, magnit, noelektrik kattaliklarni o‘lhashda ishlataladigan qurilmalar majmuiga aytildi. Vazifalariga qarab ular quyidagilarga bo‘linadi: o‘lchovlar, etalonlar, o‘lhash o‘zgartkichlari, o‘lhash asboblari, o‘lhash qurilmalari va axborot o‘lhash tizimlari.