



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**OLIV TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL  
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA  
MAHSULOT SIFATI MENEJMENTI (tarmoqlar  
bo‘yicha)” yo‘nalishi**

**“ISHLAB CHIQRISHDA  
METROLOGIK TA‘MINOT”  
moduli bo‘yicha**

**O‘QUV–USLUBIY MAJMUUA**



Mazkur o‘quv – uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021yil 25 № 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi

**Tuzuvchilar:** TDTU, “Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish” kafedrasida dosenti F.A.Ergashev

**Taqrizchi:** TDTU, “Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish” kafedrasida professori t.f.d., A.T.Raxmanov

O‘quv – uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4 sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR .....</b>	<b>4</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....</b>	<b>12</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>	<b>20</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>	<b>64</b>
<b>V. KEYSLAR BANKI.....</b>	<b>95</b>
<b>VI. GLOSSARIY.....</b>	<b>98</b>
<b>VII. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR .....</b>	<b>101</b>

# I. ISHCHI DASTUR

## Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovasion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur mazmuni ishlab chiqarishda normativ hujjatlar asosida iqtisodiy samaradorlikka erishish, mahsulotni ishlab chiqarish, sifati va xavfsizligini ta’minlash va sarflanadigan xarajatlarni kamaytirishning tashkiliy masalalarini yoritib berilgan. Shu sababli modul, ishlab chiqarish texnologik tizimining asosiyqisimlari bo‘lib hisoblanadi.

Hozirgi sharoitda korxonalarining iqtisodiy holati ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifati bilan chambarchas bog‘liqdir, shuning uchun respublikada metrologik ishlarni to‘g‘ri tashkil etish dolzarb masalalardan biridir. Ushbu modul asosiy ixtisoslik fani hisoblanib, ishlab chiqarishning ajralmas bo‘g‘ini hisoblanib, u nazariy va amaliy asoslarini o‘rganishni o‘zida qamrab olgan.

## **Modulning maqsadi va vazifalari**

“Ishlab chiqarishda metrologik ta’minot” modulining **maqsadi**:

Ishlab chiqarishda normativ hujjatlar asosida iqtisodiy samaradorlikka erishish, mahsulotni ishlab chiqarish, sifati va xavfsizligini ta’minlash va sarflanadigan xarajatlarni kamaytirish, metrologik ta’minotning tashkiliy masalalari, metrologik

xizmatdagi va o'lchashlar birxilliligini ta'minlash bo'yicha ko'nikma va malaka shakllantirish va shu soha bo'yicha yetuk mutaxassislar tayyorlashdir.

“Ishlab chiqarishda metrologik ta'minot” modulning **vazifasi**:

- o'lchashlarning umumiy nazariyasi, turli o'lchash xatoliklarini bartaraf etish usullari o'rganish;
- o'lchash uslubiyatlari, ishlab chiqarishda metrologik ishlarni tashkil etishva bajarish tartibini bilish;
- o'lchash vositalarini sinash, attestatlash, qiyoslash, kalibrlash, o'lchash xatoliklarini turli usullar bilan qayta ishlash;
- turli tarmoqlarda metrologiya ta'minotining me'yoriy va huquqiy hujjatlaridan foydalanishni o'rganish;
- o'lchash vositalarini qiyoslash va kalibrlash usullari, metrologik xizmat va o'lchashlar birxilliligini ta'minlashdan iborat.

### **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar**

“Ishlab chiqarishda metrologik ta'minot” modulni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- metrologik ta'minot maqsad va vazifalarini;
- iqtisodiyotdagi o'rni va ahamiyatini;
- metrologik ta'minot ob'yektlarini;
- ishlab chiqarish jarayonlari va loyihalash tizimida metrologik ta'minotning ahamiyatini;
- Davlat organlari va yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlari tarmog'i hamda ularning o'lchovlar yagona birlikda bo'lishini;
- metrologik tekshiruvi va nazoratini;
- qonun hujjatlariga muvofiq faoliyatning boshqa turlarini;
- mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta'minot o'rni va muammolarini;

- xalqaro metrologiya tashkilotlari (MGS, KOOMET, OIML, BIPM va boshqalar)

**haqida bilimlarga ega bo'lishi kerak.**

**Tinglovchi:**

• ishlab chiqarishda qo'llaniladigan metrologiya sohasiga aloqador bo'lgan standart hamda rahbariy hujjatlardan foydalana olish;

• mamlakatimizda qo'llaniladigan o'lchash vositalari va ularni ekspluasiya qilish usullarini tanlash;

• ishlab chiqarishda metrologik ta'minoti atamaları va ta'riflarining tahlil qilish;

• Metrologik ta'minotda qonunlashtirilgan va ruxsat etilgan kattalik birliklarini belgilanish va yozish **ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.**

**Tinglovchi:**

• mamlakatimizda qo'llaniladigan o'lchash vositalari va ularni ekspluasiya qilish usullarini tanlash;

• konstruktorlik va texnik hujjatlarni metrologik ekspertizadan o'tkazish;

• **malakalariga ega bo'lishi kerak;**

**Tinglovchi:**

• mamlakatimizda qo'llaniladigan o'lchash vositalari va ularni ekspluasiya qilish usullarini loyihalash;

• ISO/MEK 17025 halqaro standartining metrologik ta'lablarini tahlil qilish

**kompetensiyalariga ega bo'lishi kerak.**

**Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

“Ishlab chiqarishda metrologik ta'minot” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikasiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

• ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentasion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

• o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-

so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o‘tkazish, va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi**

“Ishlab chiqarishda metrologik ta’minot” moduli o‘quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog‘liq: “Metrologiya asoslari”, “O‘lchash vositalarini qiyoslash va kalibrlash”, “Kattalik etalonlari va birliklarni uzatish usullari” va “Texnologik o‘lchashlar, usullar va asboblari”.

### **Modulning oliy ta’limdagi o‘rni**

“Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti” yunalishining asosiy fanlaridan hisoblanadi va ushbu yo‘nalish bo‘yicha nazariy, amaliy bilim va ko‘nikmalarni shakllantiruvchi fanlar qatoriga kiradi.

### **Modullar bo‘yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	Ko‘chma mashg‘ulot
1.	Metrologik ta’minot tushunchasining mohiyati, mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta’minot o‘rni, ahamiyati va muammolari.	4	2	2	-
2.	O‘zbekiston Respublikasi davlat metrologiya xizmati.	2	2	-	-
3.	O‘lchash usullari va vositalarini asosi va ahamiyati	4	2	2	-
4	Ishlab chiqaruvchi korxonalarda metrologik ta’minot va xizmatlar faoliyati tahlili va baholash.	6	2	4	-
5	Ishlab chiqarishda metrologik ta’minot unumdorligini oshirish yo‘llari.	2	-	2	-
	<b>Jami:</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	

## **NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-mavzu: Metrologik ta‘minot tushunchasining mohiyati, mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta‘minot o‘rni, ahamiyati va muammolari.**

Metrologik ta‘minot maqsad va vazifalari, iqtisodiyotdagi o‘rni va ahamiyati. Metrologik ta‘minot ob‘yektlari. Ishlab chiqarish jarayonlari va loyihalash tizimida metrologik ta‘minotning ahamiyati. Mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta‘minot, ahamiyati va muammolari.

### **2-mavzu: O‘zbekiston Respublikasi Davlat metrologiya xizmati.**

Qoraqalpog‘iston Respublikasidagi, viloyatlardagi va Toshkent shaharidagi davlat metrologik xizmat idoralari. Davlat organlari va yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlari tarmog‘i hamda ularning o‘lchovlar yagona birlikda bo‘lishi. Metrologik tekshiruv va nazoratini, shuningdek qonun hujjatlariga muvofiq faoliyatning boshqa turlari.

### **3-mavzu: O‘lchash usullari va vositalarini asosi va ahamiyati.**

O‘lchash, O‘lchash jarayoni, O‘lchash natijasi, Bevosita o‘lchash, Bilvosita o‘lchash, Majmuy o‘lchash, Birgalikdagi o‘lchash, Mutlaq o‘lchash, Nisbiy o‘lchash, Bevosita baholash usuli, O‘lchov bilan taqqoslash (solishtirish) usuli, Ayirmali o‘lchash (differensial) usuli, Nolga keltirish usuli, Almashlash usuli, Mos kelish usuli, O‘lchash asbobi

### **4-mavzu: Ishlab chiqaruvchi korxonalarda metrologik ta‘minot va xizmatlar faoliyati tahlili va baholash.**

(O‘lchash qurilmalarining yaroqliligini metrologik tasdiqlash jarayoni. Korxonada metrologik ta‘minoti holatining tahlili. Texnologik jarayonlarning metrologik tahlili).



## **AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI**

### **1-amaliy mashg‘ulot: Metrologik ta’minotda qonunlashtirilgan va ruxsat etilgan kattalik birliklarini belgilanishi va yozilish qoidalarini o‘rganish.**

Kattaliklarning birliklari. Kattalikning o‘lchami, qiymati, birligi, asosiy birligi va hosilaviy birlik. Xalqaro birliklar tizimi, birliklarni va o‘lchamlarni belgilash va yozish qoidalari.

### **2-amaliy mashg‘ulot: O‘lchov vositasining aniqlik klassi.**

O‘lchov vositasining aniqlik klassini belgilanishi. Hujjatlarda o‘lchov vositasini aniqlik klassini belgilanishi. Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash.

### **3-amaliy mashg‘ulot: O‘lchashlarning sifat mezonlari. O‘lchash xatoliklari. o‘lchash xatoliklarining tabaqalanishi.**

O‘lchashlarning sifat mezonlari. Metrologiyaning aksiomalari. O‘lchash xatoliklari, ularning tabaqalanishi. Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash.

### **4-amaliy mashg‘ulot: Ishlab chiqarishda metrologik ta’minot unumdorligini oshirish yo‘llari.**

O‘lchashlarning sifat mezonlari. Metrologiyaning aksiomalari. O‘lchash xatoliklari va ularni tabaqalashtirish

## **TA’LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI**

Ta’limni tashkil etish shakllari aniq o‘quv materialini mazmuni ustida ishlayotganda o‘qituvchini tinglovchilar bilan o‘zaro harakatini tartiblashtirishni, yo‘lga qo‘yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruza;
- amaliy mashg‘ulot;

O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:

- jamoaviy;

- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

**Jamoaviy ishlash** – Bunda o‘qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

**Guruhlarda ishlash** – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3 tadan – 7tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin. Bir turdagi guruhli isho‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi. Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

**Yakka tartibdagi shaklda** - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

Respublikamizning rivojlanishida ta’lim-tarbiya sohasi markaziy o‘rin egallaydi.

XX asr ilm-fan rivoji vayuksak texnologiyalar asri deb e’tirof etilgan bo‘lsa, XXI asr axborot texnologiyalari asridir.

XX asr boshlarida o‘qish va yozishni bilmaydigan kishi jamiyatda qanday o‘rin tutgan va hayot haqida qanday tafakkurda bo‘lgan bo‘lsa, hozirgi kunda kompter texnologiyalarini bilmaydigan kishi xuddi shunday darajadadir.

**O.D.Raximov**

Respublikamizda «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi»ning qabul qilinishi va uni bosqichmabosqich amalga oshirilishi aynan ushbu o‘ta muhim va dolzarb masala yechimiga qaratilgandir<sup>1</sup>. Dasturning uchinchi bosqichi davom etayotgan hozirgi davrni ta’limda sifat bosqichi deb atasak xato bo‘lmaydi. Aynan ta’lim sifatini yuksaltirish ta’lim jarayoniga innovasion ta’lim texnologiyalarini joriy etishni, rivojlantiruvchi ta’limga o‘tishni, bo‘lajak kadrlarda o‘z-o‘ziga ishonch, o‘z-o‘zini rivojlantirish va takomillashtirish kompetentliklarini shakllantirishni talab

etadi.

Innovasion jarayon deganda yangilikni yaratish, o‘zlashtirish, undan foydalanish, uni tarqatish va rivojlantirish bilan bog‘liq bo‘lgan majmualiy faoliyat tushuniladi. Ta’limda innovasion jarayonlarni amalga oshirish esa ta’lim sifatini rivojlantirishning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Axborot kommunikasiya texnologiyalarini izchil rivojlanishi ta’lim tizimini butun jahon ta’lim muhiti talablariga javob berishi zarurligini taqoza etmoqda. Ta’limda axborot va telekommunikasiya texnologiyalaridan foydalanish masofaviy

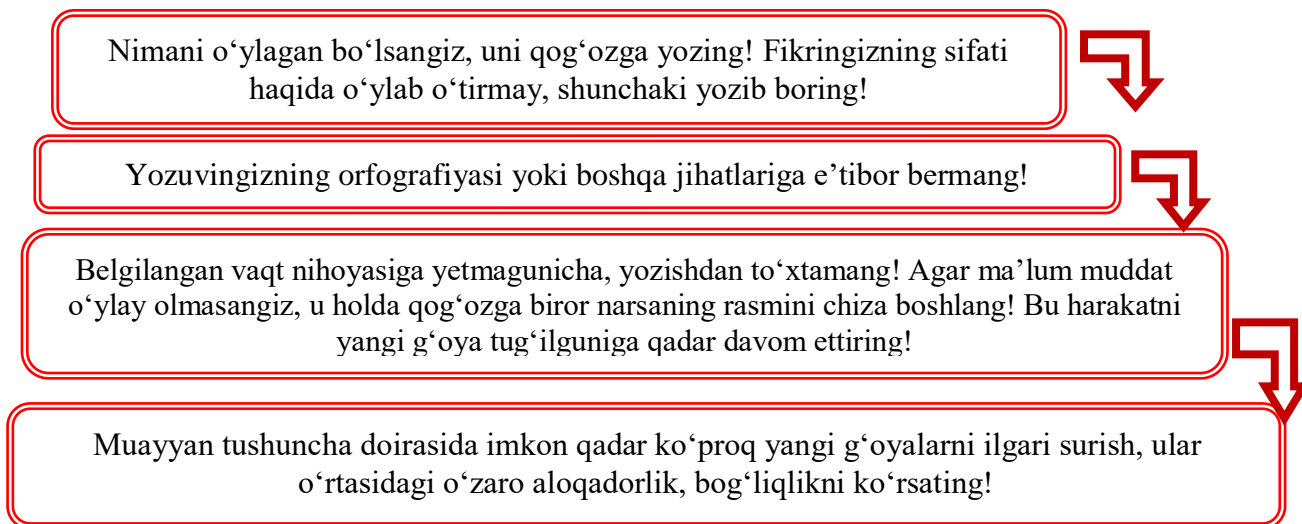
<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисидаги” Қонуни (1997 йил 29 август).

ta'limning yuzaga kelishiga sharoit yaratdi. Shuningdek, ta'lim jarayonini xalqaro ta'lim jarayoniga aylanishiga asos bo'ladi.

### **“KLASTER” METODI**

“Klaster” (g'uncha, to'plam, bog'lam) metodi puxta o'ylangan strategiya bo'lib, uni o'quvchi (talaba)lar bilan yakka tartibda, guruh asosida tashkil etiladigan mashg'ulotlarda qo'llash mumkin. Klasterlar ilgari surilgan g'oyalarni umumlashtirish, ular o'rtasidagi aloqalarni topish imkoniyatini yaratadi.

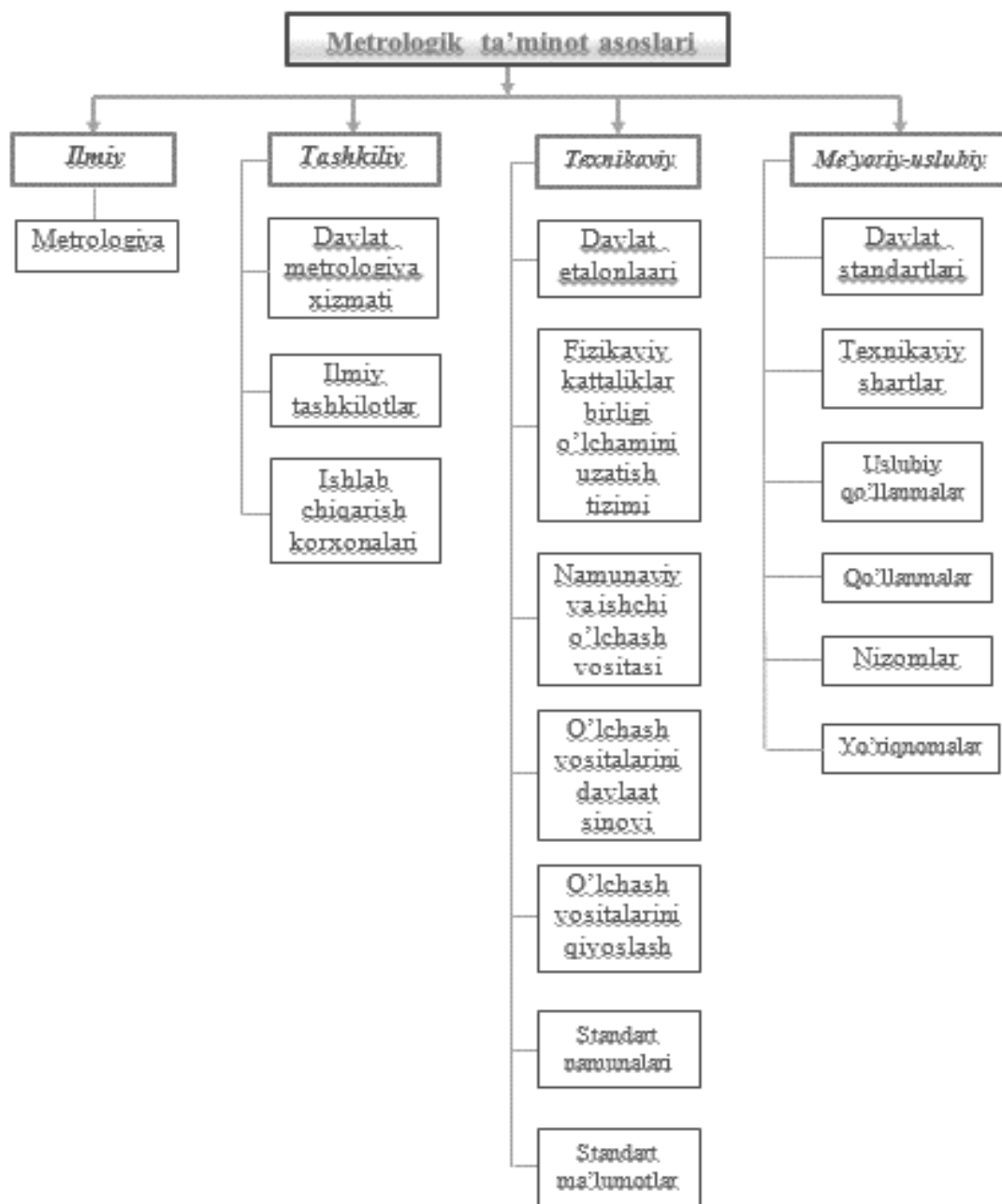
Metoddan foydalanishda quyidagi shartlarga rioya qilish talab etiladi:



Metod yordamida tinglovchi (talaba)lar topshiriq bo'yicha fikrlarini klaster (mayda, alohida qismlar) tarzida ifodalaydi.

Metrologik ta'minotning to'rtta tashkil etuvchisi mavjuddir (rasm):

1. Ilmiy asosi: metrologiya - o'lchashlar haqidagi fanidir;
2. Tashkiliy asosi - davlat va mahkamalardagi metrologik xizmatdan tashkil topgan O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati;



1-Rasm. Metrologik ta'minotni tashkillashtirish.

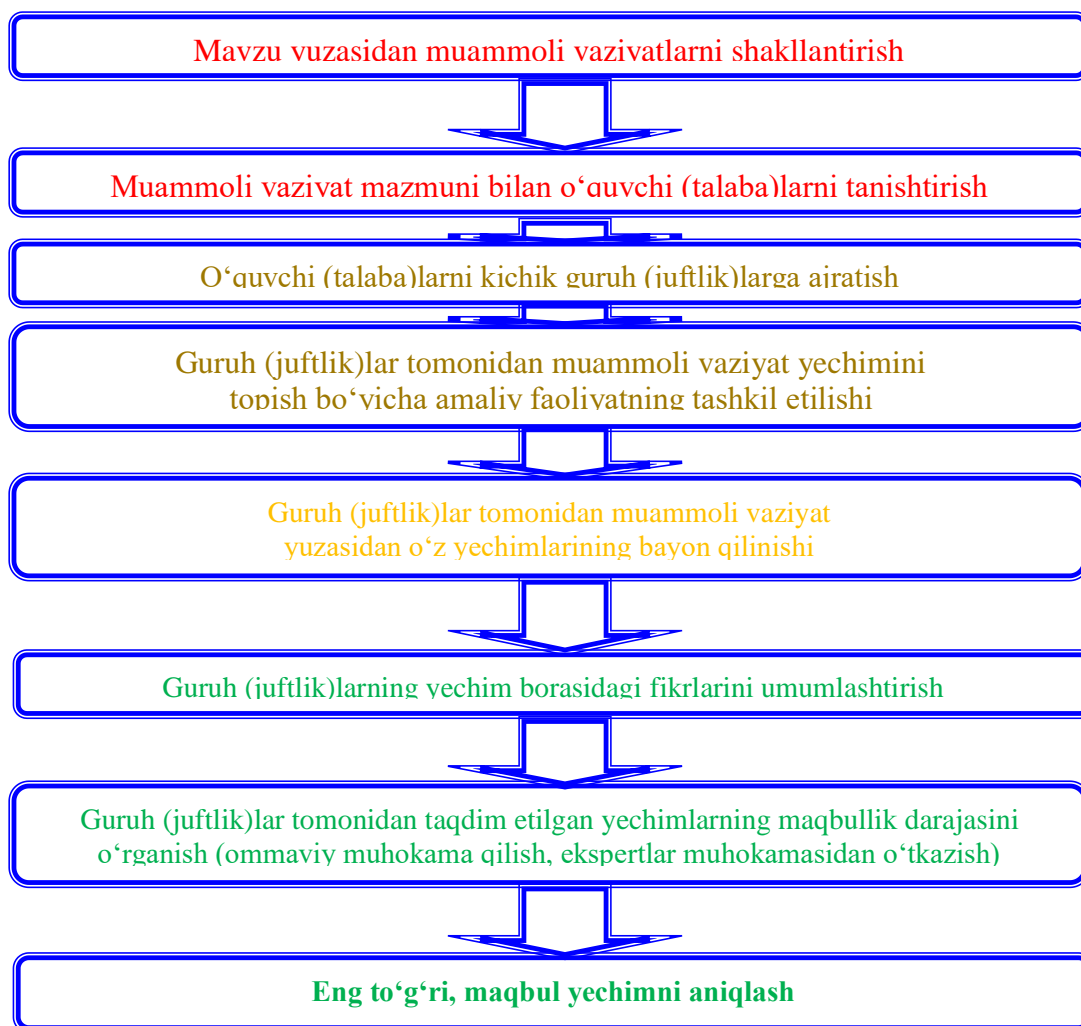
3. Texnikaviy asoslari - kattaliklar birligining davlat etalonlari, kattaliklar birligini etalonlardan ishchi vositalarga uzatish, o'lchash vositalarini yaratish va ishlab chiqishni yo'lga qo'yish, o'lchash vositalarining majburiy davlat sinovlari va ularni bajarish uslublarining metrologik attestasiyasi, o'lchash vositalarini ishlab chiqishda, ta'mirlashda va ishlatishda majburiy davlat qiyoslashidan o'tkazish, modda va materiallarning tarkibi va xossalari bo'yicha

standart namunalarni yaratish, standart ma'lumotnomalar, mahsulotning majburiy davlat sinovlari.

4. Me'yoriy-uslubiy (qonuniy) asoslari - tegishli respublika qonunlari, davlat standartlari, davlat va tarmoqlarning me'yoriy hujjatlari.

### **“Muammoli vaziyat” metodi**

Metod o'quvchi (talaba)larni o'rganilayotgan mavzu bo'yicha muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, ularning kelib chiqish sabablari, oqibatlarini o'rganish, yechimlarini topishga undash orqali ularda muayyan ko'nikma, malakalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Mashg'ulotlar jarayonida “Muammoli vaziyat” metodini qo'llash quyidagi tartibda amalga oshiriladi<sup>1</sup>:



<sup>1</sup> Q.T.Olimov. “Zamonaviy ta’lim va innovasion texnologiyalari bo’yicha ilg’or xorijiy tajribalar” moduli bo’yicha o’quv-uslubiy majmua. Buxoro-2015.

<b>Muammoli vaziyat</b>	<b>Kelib chiqish sabablari</b>	<b>Muammoli vaziyatni oqibatlari</b>	<b>Muammoli vaziyatni yechish usullari</b>
Metrologlarni malakasi pastligi	Metrolog-mutaxassislarining malakalarini oshirish, shuningdek, o'lchashlar birligini ta'minlash sohasida ekspertlar tayyorlash bo'yicha o'quv dasturlarini takomillashtirish mexanizmi yo'qligi; Yosh xodimlarning layoqatlilik darajasini oshirish, ularning malakasini oshirish, seminarlarda ishtirok etishini muntazam ravishda ta'minlaydigan kompleksli tizim yo'qligi.	Malakani pastligi natijasida, metrolog: - yangi olib kelingan o'lchash vositalari bilan ishlash, qiyoslash va kalibrlar usullarini o'zlashtira olmaydi; - "Metrologiya to'g'risida"gi qonunni, kasbiga aloqador qonunchilik hujjatlarini, metrologiya bo'yicha yangi me'yoriy hujjatlarni o'rgana olmaydi; - SMSITI va boshqa yetakchi metrologik institutlar o'tkazayotgan turli xil seminarlarga, qayta tayyorlash kurslariga ishtirok etish dolzarbligini bilmaydi va undan unumli foydalana olmaydi; - metrologiya bo'yicha olimpiada, tanlovlarda ishtirok eta olmaydi; - metrologiya bo'yicha davriy nashrlarni bilmaydi.	Metrologlarni malakasi tizimli ravishda malakasini oshirish

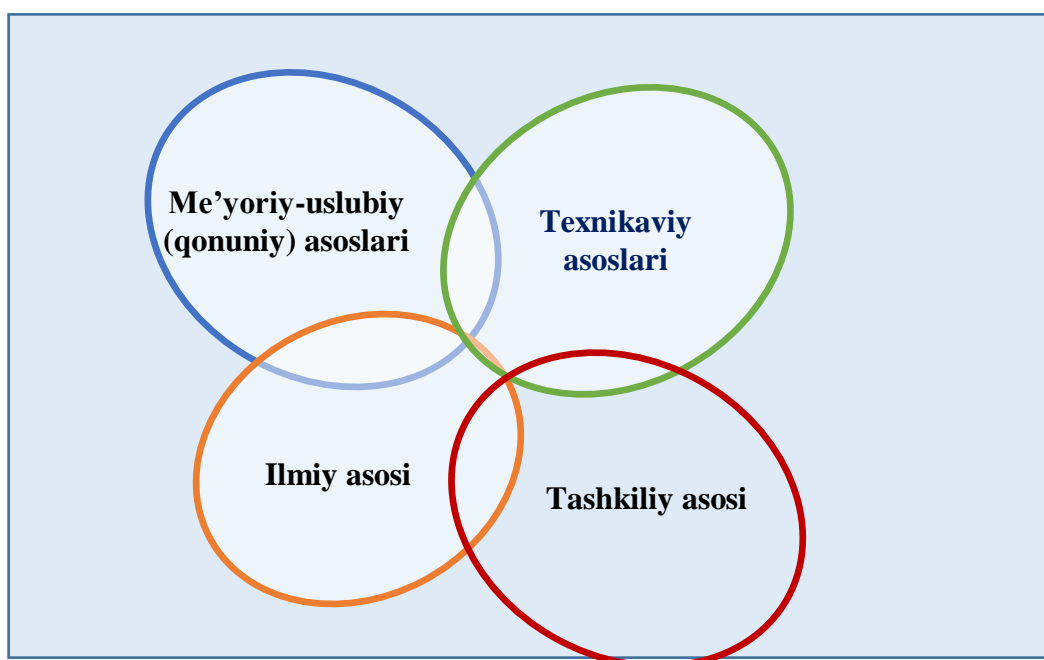
## “Venn diagramma” metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod grafik tasvir orqali o‘qitishni tashkil etish shakli bo‘lib, u ikkita o‘zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko‘rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

### Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a‘zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yoxud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

### Namuna: Metrologik ta‘minotning tashkil etuvchisi asoslari bo‘yicha:





## **“Blis-o‘yin” metodi**

**Metodning maqsadi:** o‘quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qo‘llash samarali natijalarni beradi.

### **Metodni amalga oshirish bosqichlari:**

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya’ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o‘rganish talab etiladi. Shundan so‘ng, ishtirokchilarga to‘g‘ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o‘qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a‘zolarini o‘z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta’sir o‘tkazib, o‘z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to‘xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo‘limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o‘z ishlarini tugatgach, to‘g‘ri harakatlar ketma-ketligi trener-o‘qituvchi tomonidan o‘qib eshittiriladi, va o‘quvchilardan bu javoblarni «to‘g‘ri javob» bo‘limiga yozish so‘raladi.

4. «To‘g‘ri javob» bo‘limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo‘limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so‘raladi. Shundan so‘ng «yakka xato» bo‘limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo‘shib chiqilib, umumiy yig‘indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to‘g‘ri javob» va «guruh bahosi» o‘rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo‘limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo‘shiladi va umumiy yig‘indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o‘qituvchi yakka va guruh xatolarini to‘plangan umumiy yig‘indi bo‘yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo‘yicha o‘zlashtirish darajalari aniqlanadi.

Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob	Yakka xato	Yakka baho	Ta'minlash tizimining
		6			Metrologik ta'minotning asosiy maqsadlaridan biri mahsulot sifatini, ishlab chiqarish va uni avtomatlashtirishning samaradorligini oshirishdir;
		5			Metrologik ta'minotning asosiy maqsadlaridan biri detallar va agregatlarning o'zaro almashuvchanligini ta'minlash;
		3			O'lchashlarning metrologik ta'minoti deganda talab etilgan o'lchash aniqligi va birligiga erishish uchun zarur bo'lgan texnik vositalar, qoida va me'yorlar, ilmiy va tashkiliy asoslarni o'rnatish va qo'llash tushiniladi;
		1			Myetrologik ta'minotning vazifasiga o'lchashlarni amalga oshirish, uning natijalarini qayta ishlash va tavsiya etish borasidagi me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish va tadbiq etish kiradi;
		2			Myetrologik ta'minotning vazifasiga o'lchash vositalarining ishga yaroqliligini tashkil etish, ta'minlash va tadbiq etish kiradi;
		4			Metrologik ta'minotning asosiy masalalarini – o'lchashlarning talab qilinayotgan aniqligi va birliligiga erishishni – yechish bilan metrologiyaning asosiy muammolari bevosita bog'liq.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

**1-mavzu: Metrologik ta'minot tushunchasining mohiyati, mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta'minot o'rni, ahamiyati va muammolari.**

Reja:

1. Mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta'minot ahamiyati.
2. Metrologik ta'minot tushunchas va uning tashkiliy asoslari.
3. Metrologik ta'minot muammolari.

### **1. Mahsulot va xizmatlarning sifati va raqobatdoshligini oshirishda metrologik ta'minot ahamiyati.**

Sanoat korxonalarining samaradorligi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ulardan eng muhimi xalqaro va milliy standartlar talablariga muvofiq bo'lishi va mahsulot sifatini ta'minlash bo'lib hisoblanadi. Amaliyot natijalari shuni ko'rsatadiki, mahsulot sifatining pastligi, nuqsonlarni aniqlash va ularni barataraf etish korxonaning mahsulot ishlab chiqarish joriy xarajatlarini 30 % gacha yo'qotishga olib keladi. Ushbu holat buyurtmachining talablarini qondiruvchi mahsulotni ishlab chiqarish, sifatini oshirishni ta'minlochi xarajatlar va vaqtni hamda moddiy materiallarni oqilona hisoblash imkonini beruvchi korxonada mahsulot ishlab chiqarish tizimini ishlab chiqish zaruriyatini yuzaga keltiradi.

Hozirgi vaqtda mahsulot sifatini oshirish masalalari ISO 9000 seriyali standartlar talablariga muvofiq korxonada sifat boshqaruvi tizimi asosida hal qilinmoqda. Korxonada sifatni boshqarish tizimining asosiy elementi, jarayonlar va ob'yektlarni boshqarish va yaxshilash uchun axborot-tahliliy vazifani bajaruvchi metrologik ta'minoti bo'lib hisoblanadi.

Sanoat korxonalarini jumladan, avtomobil ehtiyot qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalarining "metrologik salohiyati" tahlili shuni ko'rsatadiki, korxonada bir qancha o'lchash vositalari (O'V), va sinov hamda nazorat qurilmalari (SQ), attestasiyalangan o'lchash uslubiyotlari (O'U)dan iborat.

Agarda har bir O'V, SQ hamda O'Ularini sifat menejmenti tizimi (SMT)ni sertifikatlashtirishda metrologik ta'minotning "muvofiqnomuvofiq"ligi tekshiruvdan o'tkazilsa, unda 3-5 ekspertlar guruhi o'rtacha 0,5 soatdan ko'proq vaqt sarflaydi.

Boshqa taraflama metrologik ta'minot bo'yicha talablar majburiy sifatdagi qoidani tavsiflaydi.

Shuning uchun ulardan ko'pchiligini bajarilmasligi korxonada SMTning o'rnatilgan talablarga nomuvofiqligiga, sertifikat berishni bekor qilish uchun asos bo'lib hisoblanadi. Bunday holat ko'roq ishonchli tekshirish, xususan, katta hajmdagi ishlarga olib keladi. Shunday qilib, korxonada metrologik ta'minotning o'rnatilgan talablarga muvofiqligini baholash ishonchligini oshirishda ehtiyojlar va uni olishda eng maqbul xarajatlar bilan o'zaro qarama-qarshilikni yuzaga keltiradi. Bu qarama-qarshilikni hal etish uchun metrologik ta'minot holatini baholash usullarini va yangi ilmiy-uslubiy apparatini ishlab chiqishni talab etiladi.

Biroq, olib borilgan tadqiqotlarda yuqorida aytib o'tilgan qarama-qarshiliklarni hal etish usullari ko'rib chiqilmagan bo'lib, o'rnatilgan talablarga korxonada metrologik ta'minoti va xizmatni ishlab chiqish yangi dolzarb ilmiy vazifalardan bir bo'lib hisoblanadi.

Ilg'or texnologiyalarni joriy etish va ishlab chiqarish, rejimlarini saqlashni ta'minlash, texnik hujjatlarning talablariga muvofiq o'lchovlarning to'g'ri va aniqligini ta'minlash hamda texnologik rejimlarga rioya qilish, tashkiliy, texnikviy va iqtisodiy faoliyat majmuini o'zida aks ettiradi. O'lchash sifati - o'lchov vositalaridan foydalanilayotgan xodimlarning malakasi, o'lchov vositalariga sifatli xizmat ko'rsatishi va sifatli ekspluatatsiyasiga bog'liq.

Metrologik ta'minot sanoat qishloq xo'jaligi korxonalarini, ilmiy tashkilotlar, ijtimoiy soha, xizmat ko'rsatish sohasi va umuman, yakuniy milliy iqtisodiy faoliyati natijalariga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir metrologik ta'minotning yakuniy natijalarini o'lchash jarayonlarini rasionalizatsiya qilishda va birlik va o'lchovlarning aniq o'lchovlari bilan tanishish orqali namoyon bo'ladi.

Metrologik ta'minotning xarakterli xususiyati uning natijasi moddiy shaklda mustaqil yakuniy mahsulot emasligi, chunki metrologik ta'minot mehnat jarayonini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan umumiy moddiy ishlab chiqarish sharoitlarini yaratishga yordam beradi.

## **2. Metrologik ta'minot tushunchas va uning tashkiliy asoslari**

*O'lchashlarning metrologik ta'minoti* deganda talab etilgan o'lchash aniqligi va birligiga erishish uchun zarur bo'lgan texnik vositalar, qoida va me'yorlar, ilmiy va tashkiliy asoslarni o'rnatish va qo'llash tushiniladi.

Batafsil va kengroq ma'noda *o'lchashlarning metrologik ta'minoti* – bu mamlakatda zaruriy etalonlar, namunaviy va ishchi o'lchash vositaarini yaratish; ularni to'g'ri tanlash va qo'llash; metrologik qoida va me'yorlarni ishlab chiqish va qo'llash; iqtisodiyotda, vazirlik (mahkam)larda, korxonalarda, ish joylarida talab etilgan o'lchash sifatini ta'minlash uchun metrologik ishlarni bajarishga yo'naltirilgan metrologik va boshqa xizmatlarning faoliyatidir.

Metrologik ta'minot tushunchasi juda keng ya'ni texnik o'lchashlarni amalga oshirishdan to o'lchashlar birligi ta'minlashgacha va qonunlashtiruvchi metrologiya qo'llanib, asosan o'lchash, sinash va nazoratga munosabati bo'yicha faoliyatda qo'llaniladi hamda bir vaqtda *ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining metrologik ta'minoti* tushunchasi qo'llanilishiga ham ruxsat etilgan.

Metrologik ta'minotni tashkil-uslubiy asoslarini tashkil etuvchi faoliyatlar quyidagilar:

1. Metrologik ta'minot asoslari;

2. Metrologiyaning me'yoriy-huquqiy asoslari;

3. Metrologik xizmatlar va tashkilotlar.

Ishlab chiqarish korxonalari, o'lchash vositalari ishlab chiqaruvchilar va ulardan foydalanuvchilar uchun metrologik ta'minotning korxonada metrologik xizmati faoliyati bilan bog'liq qismi amaliy qiziqishni namoyon etadi. Va shuning uchun "korxonada metrologik ta'minoti" va "ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti" atamalarini keng qo'llaniladi.

**Ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti asosan quyidagilardan iborat:**

- ★ o'lchashlar holatini tahlil qilish;

- ★ belgilangan aniqlikga mos keluvchi o'lchash vositalari (etalonlar va ishchi o'lchash vositalari) foydalanish va o'lchanayotgan kattaliklarning rasional nomenklaturasini o'rnatish;
- ★ o'lchash vositalari qiyoslash va kalibrlashdan o'tkazish;
- ★ o'rnatilgan aniqlik me'yorlarini ta'minlash uchun o'lchashlarni bajarish uslubiyotini ishlab chiqish;
- ★ konstruktorlik va texnologik hujjatlarni metrologik ekspertizadan o'tkazish;
- ★ zaruriy me'yoriy hujjatlarni (xalqaro, davlat, tarmoq va tashkilot standartlarini) joriy qilish;
- ★ texnik omilkorlikka akkreditasiyalash;
- ★ metrologik nazoratni o'tkazish.

Bozor munosabatlari sharoitida foydalanilayotgan o'lchash vositlarini asosiy fond qismi sifatida maksimal foyda olishda ishchi holatda bo'lishi korxonaning asosiy maqsadi bo'lib hisoblanadi.

Ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti korxonada va texnologik jarayonlarini, tayyorlanayotgan mahsulot sifatini ta'minlovchi va jarayonlarni turg'unlashtirish maqsadida aniq bir darajada optimal boshqarishni ta'minlashi lozim. Bunda ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti uchun xarajatlar ishlab chiqarish qo'lamiga, texnologik siklining murakkabligiga mos bo'lishi va uning yakuniy hisobida nafaqat qoplashi, balki daromad olib kelishi lozim. Ishlab chiqarishni metrologik ta'minotining iqtisodiy samaradorligi va mosligini baholash ilmiy-tadqiqot institutlarning metrologik xizmati yoki MI 2240-92 "DO'T. Korxonada, tashkilot birlashmalarda o'lchashlar, nazorat va sinash holatlari tahlili" tavsiyasi asosida tashkiliy va uslubiy jihatdan mumkin.

Bu hujjat metrologik ta'minotini takomillashtirish dasturini ishlab chiqish uchun texnik omilkorlikka akkreditlashtirishda, sifat tizimini ishlab chiqish va sertifikatlashtirishda foydalaniladi. Unda "korxonada metrologik ta'minot, o'lchashlar, nazorat va sinashlar holatini takomillashtirish bo'yicha chora-tadbirlarning iqtisodiy samaradorligini baholash usuli" keltirilgan.

Uning 2-ilovasi “Axborot ta’minoti. Korxonada o‘lchashlar, nazorat, sinashlar holatini tahlil qilish bo‘yicha axborotlari avtomatlashgan qayta ishlash uchun dialog va algoritmlar ssenariyalar” juda ham dolzarb va zarurdir. Ushbu materialga qo‘shimcha ravishda dasturiy ta’minotlar va texnik vositalarga muvofiq korxonaning metrologik xizmat ishlarini avtomatlashtirish va operasiyalar hajmini kamaytirish, ishlab chiqarishni metrologik ta’minotining iqtisodiy samaradorligini hisoblashni soddalashtirish va uning samaradorligini oshirishga tavsiyalar keltirilgan.

Turli xil parametrlar va kelgusida ularning iqtisodiy samaradorligi; ishlab chiqarishning optimal metrologik ta’minotini avtomatlashtirilgan qidiruv (tanlash)ni ta’minlash bo‘yicha variantlari bilan ishlab chiqarishni metrologik ta’minoti variantlarini modellashtirish istiqbolli bo‘lib hisoblanadi.

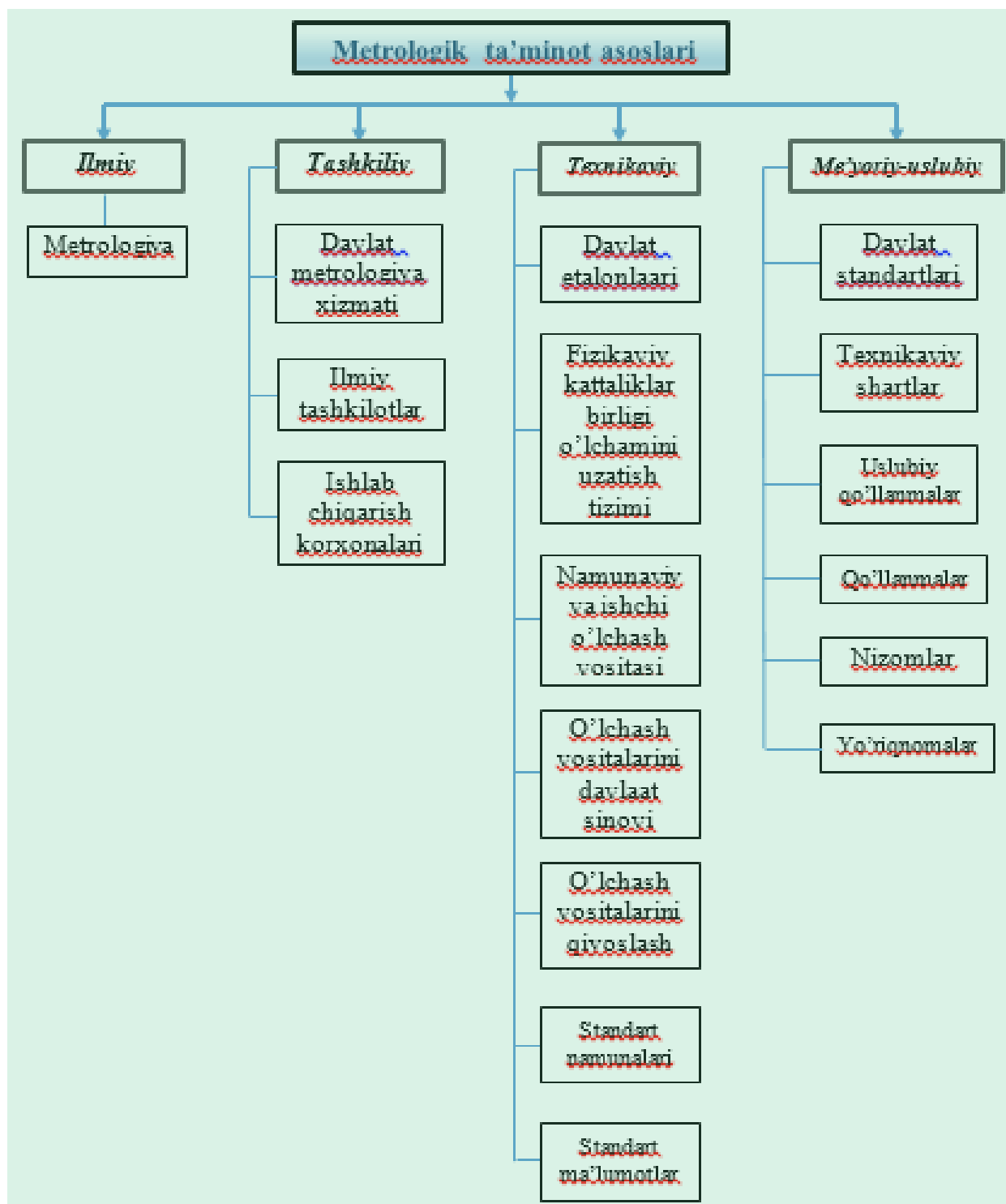
Metrologik ta’minotning to‘rtta tashkil etuvchisi mavjuddir (1.1-rasm):

1. *Ilmiy asosi*: metrologiya - o‘lchashlar haqidagi fandır;
2. *Tashkiliy asosi* - davlat va mahkamalardagi metrologik xizmatdan tashkil topgan O‘zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati;
3. *Texnikaviy asoslari* - kattaliklar birligining davlat etalonlari, kataliklar birligini etalonlardan ishchi vositalarga uzatish, o‘lchash vositalarini yaratish va ishlab chiqishni yo‘lga qo‘yish, o‘lchash vositalarining majburiy davlat sinovlari va ularni bajarish uslublarining metrologik attestasiyasi, o‘lchash vositalarini ishlab chiqishda, ta’minlashda va ishlatishda majburiy davlat qiyoslashidan o‘tkazish, modda va materiallarning tarkibi va xossalari bo‘yicha standart namunalarni yaratish, standart ma’lumotnomalar, mahsulotning majburiy davlat sinovlari.
4. *Me’yoriy-uslubiy (qonuniy) asoslari* - tegishli respublika qonunlari, davlat standartlari, davlat va tarmoqlarning me’yoriy hujjatlari.

Metrologik ta’minotning o‘z oldiga qo‘ygan *asosiy maqsadlari*:

- mahsulot sifatini, ishlab chiqarish va uni avtomatlashtirishning samaradorligini oshirish;
- detallar va agregatlarning o‘zaro almashuvchanligini ta’minlash;

- moddiy boyliklarning va energetik resurslarining hisobini olib borish ishonchliligini ta'minlash;
- atrof-muhitni himoya qilish;
- salomatlikni saqlash va hokazolar.



1.1-rasm. Metrologik ta'minotning asoslari.



Metrologik ta'minot darajasi mahsulotning sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Bu ta'sir samaradorligini yanada oshirish maqsadida metrologik profilaktika ishlariga va ishlab chiqarishni tayyorlashdagi metrologik ta'minot masalalariga alohida ahamiyat beriladi. Bu esa o'z vaqtida respublikamizda bozor munosabatlarini yanada chuqurroq shakllanishiga va ishlab chiqarilgan mahsulotlarning eskport imkoniyatini oshirilishiga munosib zamin yaratadi.

Ishlab chiqarish tarmoqlarida metrologik xizmatlarning asosiy vazifasi ishlab chiqarish metrologik ta'minlash bo'lib hisoblanadi.

1.2-rasmda mahsulot hayotiy siklining bosqichlarida metrologik ta'minotni tashkillashtirish yanada qulay ko'rinishda keltirilgan.

Mahsulot ishlab chiqarishni metrologik ta'minlash jarayonida talab qilingan sifat ko'rsatkichlariga har bir texnologik jarayonlarning nazoratini o'lchashlarni bajarish yordamida erishiladi. Bu bosqichda o'lchash vositalari va usullari aniqlanib va o'lchash nazorati va o'lchash jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha ishlar bajariladi, o'lchashlarni bajarish uslubiyoti ishlab chiqiladi va attestasiyalanadi, agarda me'yoriy hujjatlarga muvofiqligi nazarda tutilgan bo'lsa, texnologik jarayonlar va texnikaviy hujjatlar metrologik ekspertizadan o'tkaziladi.

O'lchash informatsiyasiga nafaqat miqdor bo'yicha talablar, balki sifat bo'yicha ham talablar qo'yiladi. Bunga uning (o'lchashning) aniqligi, ishonchliligi, tan narxi va samaradorligi kabi tavsiflar kiradi.

Bu sifat tavsiflarining barchasining asosida metrologik ta'minot yotadi. ***Metrologik ta'minotga*** quydagicha ta'rif keltirish mumkin. O'lchashlar birliligini ta'minlash va talab etilgan aniqlikka erishish uchun zarur bo'lgan texnikaviy vositalar, tartib va qoidalarning, me'yorlarning, ilmiy va tashkiliy asoslarning belgilanishi va tadbiiq etilishi.

Ushbu tavsifdan kelib chiqib aytish mumkinki, ***metrologik ta'minotning vazifasiga*** quyidagilar yuklatilgan:

- ❖ o'lchash vositalarining ishga yaroqliligini tashkil etish, ta'minlash va tadbiiq etish;

- ❖ o'lchashlarni amalga oshirish, uning natijalarini qayta ishlash va tavsiya etish borasidagi me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish va tadbiq etish;
- ❖ hujjatlarni ekspertizadan o'tkazish;
- ❖ o'lchash vositalarining davlat sinovlari;
- ❖ o'lchash vositalarining va uslublarining metrologik attestatsiyasi va hokazolar.



2.2-rasm. Metrologik ta'minotni tashkillashtirish.

### 3. Metrologik ta'minot muammolari

Metrologik ta'minotning asosiy masalalarini – o'lchashlarning talab qilinayotgan aniqligi va birliligiga erishishni – yechish bilan metrologiyaning asosiy muammolari bevosita bog'liq.

Shuning uchun metrologiyaning asosiy muammolariga quyidagilar kiradi: o'lchashlarning umumiy nazariyasi; fizik kattaliklarning birligi va ularning tizimi; o'lchash usul va vositalari; o'lchash aniqligini aniqlash usullari; o'lchashlar birliligini va o'lchash vositalarining bir xilligini ta'minlash asoslari; namunaviy o'lchash vositalari va etalonlar; etalon yoki namunaviy o'lchash vositalaridan ishchi o'lchash vositalariga birlik o'lchamlarini uzatish usullari.

Yanada mukammal etalon ishlab chiqish va yaratish metrologiyaning eng muhim muammolaridan biridir, chunki zamonaviy ilmiy tajriba, mikroduyoning ko‘plab hodisalarini o‘rganish, fazoda ishlash, zamonaviy texnologik jarayonlar etalon aniqligi bilan solishtirsa bo‘ladigan o‘lchashlar aniqligini talab qiladi. O‘z navbatida fan va texnika yutuqlari metrologlarga nafaqat etalon aniqligini oshirishga erishish, balki etalonlar yaratishning prinsipial asoslarini qayta ko‘rib chiqishga imkon beradi. Hozirgi vaqtda shu maqsadlarda molekulyar va atom hodisalarini qo‘llash bo‘yicha jadal ishlar olib borilmoqda.

12. Avtomobil ehtiyot qismlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda metrologik ta‘minot va xizmatlarni texnik-iqtisodiy samaradorligi.

### **Nazorat savollari**

1. Metrologik ta‘minotning nechta tashkil etuvchisi mavjud va ularni izohlab bering?
2. Metrologik ta‘minotning o‘z oldiga qo‘ygan maqsadlarini sanab o‘ting?
3. Metrologik ta‘minotni tashkiliy va uslubiy asoslarini tashkil etuvchi faoliyatlar haqida so‘zlang?
4. O‘lchashlarni metrologik ta‘minoti deganda nimani tushunasiz?
5. O‘lchash vositalarini davlat sinovi, metrologik ta‘minotning qaysi tashkil etuvchisi tarkibiga kiradi?
6. Texnikaviy shartlar, uslubiy qo‘llanmalar, nizomlar metrologik ta‘minotning tashkil etuvchisining texnikaviy asosi bo‘lishi mumkinmi?
7. Ishlab chiqarish tarmoqlarida metrologik xizmatlarning asosiy vazifasi nimadan iborat?
8. Metrologiyaning asosiy muammolari nimalardan iborat?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. I.A.Lejnina, A.A.Uvarov Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva: uchebnoye posobiye / Tomskiy politexnicheskiiy universitet. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2014. – 120 s.
2. Pravikov Yu.M., Muslina G.R. Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva : uchebnoye posobiye - M. : KNORUS, 2009. - 240 s.
3. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Sadıkov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Osnovy obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.
4. Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva. Malin U.R. Izdatelstvo "Uzbekistan", 1992.
5. GOST 1.25-76. Gosudarstvennaya sistema standartizatsii. Metrologicheskoye obespecheniye. Data vvedeniya 1977-07-01.
6. G.K.Vijayaraghavan., R.Rajappan., Engineering Metrology and Measurements., For 5th Semester Mechanical and Automobile Engineering ( As per the Latest Anna University Syllabus – Reg.,2008.
7. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.

## **2-mavzu: O‘zbekiston Respublikasi Davlat metrologiya xizmati.**

### **Reja:**

1. Metrologiyaga oid faoliyat sohasining asosiy vazifalar va prinsiplari.
2. Metrologiyaga oid faoliyat sohasini tartibga solish
3. Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati

#### **2.1.Metrologiyaga oid faoliyat sohasining asosiy vazifalar va prinsiplari.**

Metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi asosiy vazifalar

**Myetrologiyaga oid faoliyat** - bu o‘lchashlarning yagona birlikda bo‘lishini ta’minlash, o‘lchash uslublari va vositalari, shuningdek talab qilinadigan aniqlikka erishish usullari bilan bog‘liq bo‘lgan faoliyat hisoblanadi.

Metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi asosiy vazifalar quyidagilardan iborat:

O‘zbekiston Respublikasida o‘lchashlarning yagona birlikda bo‘lishini ta’minlash;

ishonchsiz o‘lchash natijalarining oldini olish;

xolis, ishonchli va solishtiriladigan o‘lchash natijalariga bo‘lgan ehtiyojlarni qondirish;

o‘lchash natijalarining milliy va (yoki) xalqaro etalonlargacha metrologik kuzatiluvchanligini ta’minlash;

O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining rivojlanishiga va ilmiy-texnik taraqqiyotiga ko‘maklashish.

#### **Metrologiyaga oid faoliyat sohasinining asosiy prinsiplari**

- Metrologiyaga oid faoliyat sohasining asosiy prinsiplari quyidagilardan iborat:
- qonuniylik;
- metrologiya tekshiruvi va nazorati natijalarining xolisligi;
- ilmiy asoslanganlik;
- o‘lchash birliklari qo‘llanilishida xalqaro birliklar tizimining ustuvorligi;
- boshqaruv tizimining yagonaligi;
- ma’lumotlarning oshkoraligi va ochiqligi;

o'lchashlar yagona birlikda bo'lishini ta'minlash bo'yicha milliy va xalqaro talablarning uyg'unligi.

## **2.2.Metrologiyaga oid faoliyat sohasini tartibga solish**

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi vakolatlari

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi:

metrologiyaga oid faoliyat sohasida yagona davlat siyosati amalga oshirilishini ta'minlaydi;

metrologiyaga oid faoliyat sohasida davlat dasturlarini tasdiqlaydi hamda ularning amalga oshirilishini ta'minlaydi;

o'z vakolatlari doirasida metrologiyaga oid faoliyat sohasida normativ-huquqiy hujjatlarni qabul qiladi;

metrologiyaga oid faoliyat sohasida davlat va xo'jalik boshqaruvi organlarining faoliyatini muvofiqlashtiradi;

kattalik birliklarining nomlari va belgilari, ularni yozish va qo'llash qoidalarini, metrologiya tekshiruv va nazorati tartibini, O'zbekiston Respublikasining xalqaro shartnomalarini hisobga olgan holda O'zbekiston Respublikasi hududidan tashqarida o'tkazilgan o'lchash vositalarini sinash va metrologik attestasiyadan o'tkazish, qiyoslash, kalibrlash natijalarini O'zbekiston Respublikasida e'tirof etish tartibini belgilaydi.

### **O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati**

Metrologiyaga oid faoliyat sohasining davlat tomonidan boshqarilishini metrologiya bo'yicha milliy organ — O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi (bundan buyon matnda maxsus vakolatli davlat organi deb yuritiladi) amalga oshiradi.

O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati davlat metrologiya xizmatidan, davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlaridan, shuningdek davlat

va xo‘jalik boshqaruvi organlari hisoblanmaydigan yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlaridan iboratdir.

Davlat metrologiya xizmati maxsus vakolatli davlat organi va uning Qoraqalpog‘iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridagi bo‘linmalaridan, shuningdek O‘zbekiston milliy metrologiya institutidan iborat.

Davlat va xo‘jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlari davlat va xo‘jalik boshqaruvi organlari huzuridagi maxsus tashkil etilgan hamda akkreditasiya qilingan bo‘linmalardan iboratdir.

Yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlari davlat va xo‘jalik boshqaruvi organlari hisoblanmaydigan maxsus tashkil etilgan hamda akkreditasiya qilingan yuridik shaxslardan va (yoki) ular huzuridagi bo‘linmalardan (bundan buyon matnda yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlari deb yuritiladi) iborat.

Davlat va xo‘jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlari va yuridik shaxslarning metrologiya xizmatlari zarurat bo‘lgan hollarda o‘lchashlarning yagona birlikda bo‘lishini ta‘minlash bo‘yicha ishlarni bajarish hamda metrologiya tekshiruvini amalga oshirish uchun tashkil etiladi.

Davlat va xo‘jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlarining hamda yuridik shaxslar metrologiya xizmatlarining huquq va majburiyatlari davlat metrologiya xizmati organlari bilan kelishib olingan nizomlarda o‘rnatiladi.

### **Maxsus vakolatli davlat organining metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi vakolatlari**

Maxsus vakolatli davlat organi:

metrologiyaga oid faoliyat sohasida yagona davlat siyosatini amalga oshiradi; mamlakatda metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi mintaqalararo va tarmoqlararo tashkilotlarning faoliyatini muvofiqlashtiradi;

milliy etalonlarni yaratish, tasdiqlash, saqlash va ishchi holatda saqlab turish qoidalarini o‘rnatadi, shuningdek ularning xalqaro darajada solishtirilishini ta‘minlaydi;

o'lchash uslublari, vositalari va natijalariga qo'yiladigan umumiy metrologik talablarni belgilaydi;

davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini amalga oshiradi, shuningdek metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi harakatlarni muvofiqlashtiradi;

davlat sinovlaridan o'tgan va turi tasdiqlangan yoki metrologik attestasiyadan o'tkazilgan O'lchash vositalarining davlat reyestrini yuritadi;

o'z vakolatlari doirasida, shu jumladan boshqa davlat boshqaruvi organlari bilan hamkorlikda normativ-huquqiy hujjatlarni va normativ hujjatlarni qabul qiladi;

ilmiy kadrlar va muhandis-texniklar tayyorlashni hamda qayta tayyorlashni tashkil etadi;

O'zbekiston Respublikasining xalqaro shartnomalariga rioya etilishi ustidan nazoratni amalga oshiradi;

o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash bo'yicha yuklatilgan vazifalarni bajarish uchun davlat va xo'jalik boshqaruvi organlarining, tashkilotlarning mutaxassislarini jalb etadi;

o'z vakolatlari doirasida xalqaro tashkilotlar faoliyatida ishtirok etadi;

O'zbekiston Respublikasining o'lchashlar yagona birlikda bo'lishini ta'minlash tizimi ishlashi va rivojlanishini hamda uning xalqaro birliklar tizimi va boshqa mamlakatlarning kattalik birliklari tizimlari bilan uyg'unlashuvini ta'minlaydi;

iste'molchilar huquqlarini, fuqarolarning sog'lig'i va xavfsizligini, atrof-muhitni hamda davlat manfaatlarini noto'g'ri o'lchash natijalarining salbiy oqibatlaridan muhofaza qilishga doir chora-tadbirlarni amalga oshiradi;

davlat va xo'jalik boshqaruvi organlaridan, shuningdek tashkilotlardan o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash bo'yicha yuklatilgan vazifalarni bajarish uchun zarur bo'lgan ma'lumotni oladi.

### **Maxsus vakolatli davlat organi Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridagi bo'linmalarining vakolatlari**

Maxsus vakolatli davlat organi Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridagi bo'linmalari:



akkreditasiya qilingan holda o'lchash vositalarini metrologik attestasiyadan o'tkazish, qiyoslash va kalibrlash ishlarini bajaradi;

o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlashga doir normativ hujjatlar loyihalarini ishlab chiqadi;

milliy darajada laboratoriyalararo solishtirishlarda ishtirok etadi.

### **O'zbekiston milliy metrologiya institutining vakolatlari**

O'zbekiston milliy metrologiya instituti:

O'zbekiston Respublikasi milliy etalonlar bazasini takomillashtiradi va rivojlanishini ta'minlaydi;

etalonlarni va eng yuqori aniqlikdagi o'lchash vositalarini saqlab turish hamda ularni xalqaro darajada solishtirish, shuningdek kattalik birliklarini saqlash va uzatish bo'yicha ishlarni bajaradi;

o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlashga doir normativ hujjatlar loyihalarini ishlab chiqadi;

metrologiya tekshiruvi natijalarini o'zaro e'tirof etish bo'yicha xalqaro shartnomalarni ro'yobga chiqarishda ishtirok etadi;

metrologiya tekshiruvini va metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi ilmiy tadqiqotlarni amalga oshiradi.

### **Davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlarining hamda yuridik shaxslar metrologiya xizmatlarining vakolatlari**

Davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlarining hamda yuridik shaxslar metrologiya xizmatlari:

akkreditasiya qilingan holda o'lchash vositalarini qiyoslash va kalibrlash ishlarini bajaradi;

o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlashga doir normativ hujjatlar loyihalarini ishlab chiqadi.

### **2.3.Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati.**

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati davlat metrologiya xizmati organlari tomonidan metrologiya to'g'risidagi qonun hujjatlari talablariga rioya etilishi ustidan tekshirish maqsadida amalga oshiriladi.

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati ob'yektlari

Quyidagilar davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratining ob'yektlaridir:

etalonlar;

o'lchash vositalari;

sinov vositalari;

standart namunalar;

axborot-o'lchash tizimlari;

o'lchashlarni bajarish uslubiyotlari;

o'ramlarga qadoqlangan tovarlarning ularni maydalab qadoqlash va sotish chog'idagi miqdori;

metrologiya normalari va qoidalarida nazarda tutilgan boshqa ob'yektlar.

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati tatbiq etiladigan sohalar

**Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati quyidagi sohalarda bajariladigan o'lchashlarga nisbatan qo'llaniladi:**

- sog'liqni saqlash, veterinariya, atrof-muhitni muhofaza qilish;
- moddiy boyliklarni va yoqilg'i-energetika resurslarini hisobga olish;
- solliq, bojxona, savdo-tijorat, pochta va telekommunikasiya;
- zaharli, tez alanganuvchi, portlovchi va radioaktiv moddalarni saqlash, tashish hamda yo'q qilib tashlash;
- umumiy ovqatlanish mahsulotlarini ishlab chiqarish, realizasiya qilish va ushbu sohada xizmatlar ko'rsatish;
- aholi va hududlarni tabiiy hamda texnogen tushdagi favqulodda vaziyatlardan himoya qilish, yong'in xavfsizligini, suv ob'yektlarida insonlarning xavfsizligini ta'minlash;

- sanoat xavfsizligini ta'minlash;
- davlat mudofaasini ta'minlash;
- mehnat xavfsizligini va transport harakati xavfsizligini ta'minlash;
- sertifikatlashtiriladigan mahsulotning xavfsizligi va sifatini aniqlash;
- geodezik, kartografik va gidrometeorologik ishlarni bajarish;
- o'lchash vositalarini davlat sinovidan, qiyoslashdan, kalibrlashdan, ta'mirlash va metrologik attestasiyadan o'tkazish;
- foydali qazilmalarni qazib olish;
- rasmiy sport musobaqalarini o'tkazish;
- mahsulot va xizmatlar muvofiqligini baholash bo'yicha ishlarni bajarish.

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati qonun hujjatlariga muvofiq faoliyatning boshqa sohalariga nisbatan ham qo'llanilishi mumkin.

### **Davlat metrologiya tekshiruvi**

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati ob'ektlarining metrologik, texnik tavsiflarini aniqlash va (yoki) tasdiqlash maqsadida davlat metrologiya tekshiruvi amalga oshiriladi.

Davlat metrologiya tekshiruvi:

- o'lchash vositalarining turini tasdiqlash maqsadida sinovdan o'tkazish;
- o'lchash vositalarini va o'lchashlarni bajarish uslubiyotlarini metrologik attestasiyadan o'tkazish;
- o'lchash vositalarini, shu jumladan etalonlarni qiyoslash, kalibrlash;
- sinov vositalarini attestasiyadan o'tkazish.

### **Davlat metrologiya nazorati**

Davlat metrologiya nazorati texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlarning, shuningdek boshqa qonun hujjatlarining metrologiyaga oid talablarga rioya etilishi ustidan amalga oshiriladi.

Davlat metrologiya nazorati:

o'lchash vositalarining (shu jumladan etalonlar, standart namunalari, axborot-o'lchash tizimlari) ishlab chiqarilishi, ta'mirlanishi, prokatga berilishi, realizatsiya qilinishi, ularning holati va qo'llanilishi;

o'lchashlarni bajarish uslubiyotlarining qo'llanilishi;

belgilangan metrologiya normalari va qoidalariga rioya etilishi, shuningdek akkreditatsiya qilingan metrologiya xizmatlari, markazlari va laboratoriyalari faoliyati;

o'ramlarga qadoqlangan tovarlarning ularni maydalab qadoqlash va sotish chog'idagi miqdori ustidan amalga oshiriladi.

Davlat metrologiya nazoratini amalga oshiruvchi shaxslarning huquqlari, majburiyatlari va javobgarligi qonun hujjatlarida belgilanadi.

### **Nazorat savollari**

1. O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmatini izohlab bering?
2. Davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari metrologiya xizmatlarining hamda yuridik shaxslar metrologiya xizmatlarining qanday vakolatlari bor?
3. Davlat metrologiya tekshiruv va nazorati tatbiq etiladigan sohalar haqida so'zlang?
4. Davlat metrologiya nazorati deganda nimani tushunasiz?
5. Metrologiyaga oid faoliyat sohasining asosiy prinsiplarini sanab o'ting?
6. Metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi asosiy vazifalar nimalardan iborat?
7. Maxsus vakolatli davlat organi Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridagi bo'linmalarining vakolatlari nimadan iborat?
8. Metrologiyaning asosiy muammolari nimalardan iborat?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. I.A.Lejnina, A.A.Uvarov Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva: uchebnoye posobiye / Tomskiy politexnicheskii universitet. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2014. – 120 s.
2. Pravikov Yu.M., Muslina G.R. Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva : uchebnoye posobiye - M. : KNORUS, 2009. - 240 s.

3. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Sadikov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Osnovi obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.
4. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. "Lisson-press", Toshkent, 2014. - 423b.
5. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., A'zamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: O'zbekiston, 2001. - 360 b.
6. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. O'quv qo'llanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.

### **3- mavzu. O'lchash usullari va vositalarini asosi va ahamiyati.**

#### **Reja:**

1. O'lchashlarning usullari va turlari.
2. O'lchash vositalari va ularning turlari

Ilmiy tadqiqot o'tkazishda yoki ishlab chiqarishda biror o'lchashni amalga oshirish uchun, avvalo: 1) nima o'lchanishi kerak yoki o'lchash ob'yekti aniqlanishi kerak va u ob'yekt qanday fizik kattaliklar orqali xarakterlanadi; 2) qanday vosita yordamida o'lchanadi, ya'ni talab etiladigan natijaga erishish uchun eng optimal variantli o'lchash vositasini ishlatish zarur va nihoyat; 3) o'lchash qanday aniqlikda olib borilishi zarur. Boshqacha qilib aytganda, dastavval o'lchash masalasi aniq belgilanib olinishi kerak.

O'lchashlar sanoatning qaysi sohasida elektro-energetikadami, mexanika sohasidami, tibbiyot sohasidami, ilmiy izlanishdami va xokazo kattaliklarni o'lchash aniqligiga qo'yiladigan talablarni umumlashgan holda ma'lumotlar orqali berilishi mumkin. O'lchashlarni yuqoridagi majmui albatta yuqori darajada tashkil etilgan va zamonaviy asboblarda infrastrukturasi bilan jihozlangan milliy o'lchash tizimi yordamida hamda o'lchashlar birliligini, ularni ishonchliligini aniqligini ta'minlash shartlari bajarilishi bilan amalga oshirilishi mumkin.

### 3.1.O'lchashlarning usullari va turlari.

Kattalikning sonli qiymatini odatda o'lchash amali bilangina topish mumkin, ya'ni bunda ushbu kattalik miqdori birga teng deb qabul qilingan shu turdagi kattalikdan necha marta katta yoki kichik ekanligi aniqlanadi.

**O'lchash deb**, shunday solishtirish, anglash, aniqlash jarayoniga aytiladiki, unda o'lchanadigan kattalik fizik eksperiment yordamida, xuddi shu turdagi, birlik sifatida qabul qilingan miqdori bilan o'zaro solishtiriladi.

Bu ta'rifdan shunday xulosaga kelish mumkinki: birinchidan, o'lchash bu har xil kattaliklar to'g'risida informasiya hosil qilishdir; ikkinchidan, bu fizik eksperimentdir; uchinchidan - o'lchash jarayonida o'lchanadigan kattalikning o'lchov birligining ishlatilishidir. Demak, o'lchashdan maqsad, o'lchanadigan kattalik bilan uning o'lchov birligi sifatida qabul qilingan miqdori orasidagi (tafovutni) nisbatni topishdir. Ya'ni, o'lchash jarayonida o'lchashdan ko'zda tutiladigan **maqsad**, ya'ni izlanuvchi kattalik (bu shunday asosiy kattalikki uni aniqlash butun izlanishni, tekshirishni vazifasi, maqsadi hisoblanadi) va **o'lchash ob'yekti** ishtirok etadi. O'lchash ob'yekti (o'lchanadigan kattalik) shunday yordamchi kattalikki, uning yordamida asosiy izlanuvchi kattalik aniqlanadi, yoki bu shunday qurilmaki, uning yordamida o'lchanadigan kattalik solishtiriladi.

Shunday qilib, uchta tushunchani bir-biridan ajrata bilish kerak; o'lchash, o'lchash jarayoni va o'lchash usuli.

**O'lchash** - bu umuman har xil kattaliklar to'g'risida informasiya qabul qilish, o'zgartirish demakdir. Bundan maqsad izlanayotgan kattalikni son qiymatini qo'llash, ishlatish uchun qulay formada aniqlashdir.

**O'lchash jarayoni** - bu solishtirish eksperimentini o'tkazish jarayonidir (solishtirish qanday usulda bo'lmasin).

**O'lchash usuli esa** - bu fizik eksperimentning aniq ma'lum struktura yordamida, o'lchash vositalari yordamida va eksperiment o'tkazishning aniq yo'li, algoritmi yordamida bajarilishi, amalga oshirilishi usulidir.

O'lchash odatda o'lchashdan ko'zlangan maqsadni (izlanayotgan kattalikni) aniqlashdan boshlanadi, keyin esa shu kattalikning xarakterini analiz qilish asosida bevosita o'lchash ob'yekti (o'lchanadigan kattalik) aniqlanadi. O'lchash jarayeni yordamida esa shu o'lchash ob'yekti to'g'risida informasiya hosil qilinadi va nihoyat ba'zi matematik qayta ishlash yo'li bilan o'lchash maqsadi haqida yoki izlanayotgan kattalik haqida informasiya (o'lchash natijasi) olinadi.

**O'lchash natijasi** - o'lchanayotgan kattalikning son qiymatini o'lchash birligiga ko'paytmasi tariqasida ifodalanadi.

$X=n[x]$ , bu yerda  $X$  - o'lchanadigan kattalik;

$n$  - o'lchanayotgan kattalikning qabul qilingan o'lchov birligidagi son qiymati;

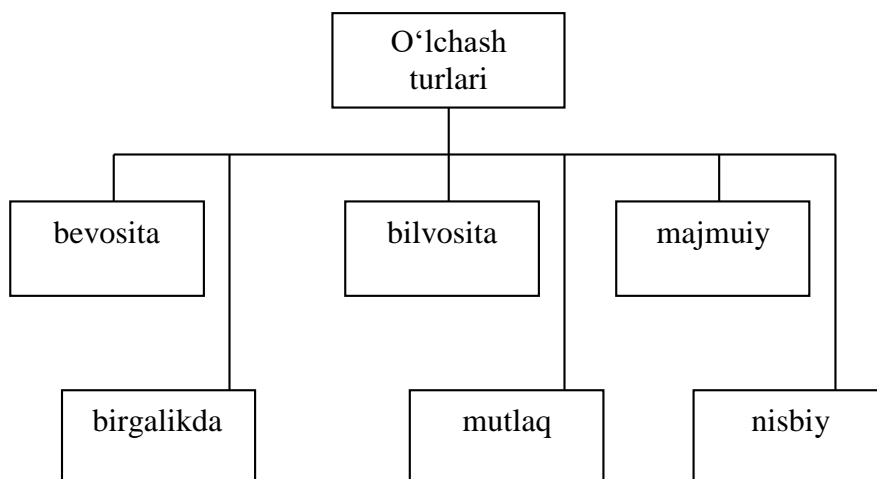
$[x]$  - o'lchash birligi

O'lchash jarayonini avtomatlashtirish munosabati bilan o'lchash natijalari o'zgarishdan to'g'ridan-to'g'ri elektron hisoblash mashinalariga yoki avtomatik boshqarish tizimlariga berilishi mumkin. Shuning uchun, keyingi paytlarda, ayniqsa, kibernetika sohasidagi mutaxassislarda o'lchash haqidagi tushuncha quyidagicha ta'riflanadi.

**O'lchash** – bu izlanayotgan kattalik haqida informasiya qabul qilish va o'zgartirish jarayonidir. Bundan ko'zda tutilgan maqsad shu o'lchanayotgan kattalikning ishlatish, o'zgartirish, uzatish yoki qayta ishlashlar uchun qulay formadagi ifodasini ishlab chiqishdir.

O'lchash fan va texnikaning qaysi sohasida ishlatilishiga qarab u aniq nomi bilan yuritiladi: elektrik, mexanik, issiqlik, akustik va x.k.

O'lchanayotgan kattalikning sonli qiymatini topishning bir necha xil turlari (yo'llari) mavjuddir. Quyida shu yo'llar bilan tanishib chiqamiz.



**Bevosita o'lchash** - O'lchanayotgan kattalikning qiymatini tajriba ma'lumotlaridan bevosita topish. Masalan, oddiy simobli termometrda yoki lineyka yordamida o'lchash.

$$u = s \cdot x;$$

Bunda:  $u$  - muayyan birlikda ifodalanyotgan o'lchanayotgan kattalikning qiymati;

$s$  - shkalaning bo'lim qiymati;

$x$  - shkaladan olingan qaydnoma.

**Bilvosita o'lchash** - bevosita o'lchangan kattaliklar bilan o'lchanayotgan kattalik orasida bo'lgan ma'lum bog'lanish asosida kattalikning qiymatini topish. Masalan, tezlikni o'lchash.

$$u = f(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

**Majmuiy o'lchash** - bir necha nomdosh kattaliklarning birikmasini bir vaqtda bevosita o'lchashdan kelib chiqqan tenglamalar tizimini yechib, izlanayotgan qiymatlarni topish. Masalan, har xil tarozi toshlarining massasini solishtirib, bir toshning ma'lum massasidan boshqasining massasini topish uchun o'tkaziladigan o'lchashlar, haroratni qarshilik termometri orqali o'lchash.

**Birgalikdagi o'lchash** - turli nomli ikki va undan ortiq kattaliklar orasidagi munosabatni topish uchun bir vaqtda o'tkaziladigan o'lchashlar. Misol, rezistorning 20<sup>o</sup>S dagi elektr qarshiligi qiymatini turli temperaturalarda o'lchab topish.



**Mutlaq o'lchash** - bir yoki bir necha asosiy kattaliklarni bevosita o'lchanishini va (yoki) fizikaviy doimiylikning qiymatlarini qo'llash asosida o'tkaziladigan o'lchash.

**Nisbiy o'lchash** - kattalik bilan birlik o'rnida olingan nomdosh kattalikning nisbatini yoki asos qilib olingan kattalikka nisbatan nomdosh kattalikning o'zgarishini o'lchash.

**O'lchash usuli** – deganda o'lchash qonun-qoidalari va o'lchash vositalaridan foydalanib, kattalikni uning birligi bilan solishtirish usullarini tushunamiz.

O'lchashning quyidagi usullari mavjud:

**Bevosita baholash usuli** - bevosita o'lchash asbobining sanash qurilmasi yordamida to'g'ridan to'g'ri o'lchanayotgan kattalikning qiymatini topish. Masalan, prujinali manometr bilan bosimni o'lchash yoki ampermetr yordamida tok kuchini topish.

**O'lchov bilan taqqoslash (solishtirish) usuli** - o'lchanayotgan kattalikni o'lchov orqali yaratilgan kattalik bilan taqqoslash (solishtirish) usuli. Masalan tarozi toshi yordamida massani aniqlash. O'lchov bilan taqqoslash usulining o'zini bir nechta turlari mavjud:

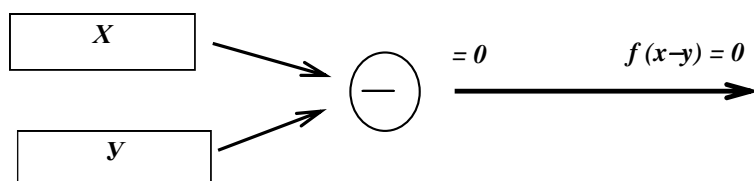
**Ayirmali o'lchash (differensial) usuli** - o'lchov bilan taqqoslash usulining turi hisoblanib, o'lchanayotgan kattalikning va o'lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini (farqini) o'lchash asbobiga ta'sir qilish usuli. Misol qilib uzunlik o'lchovini qiyoslashda uni komparatorida namunaviy o'lchov bilan taqqoslab o'tkaziladigan o'lchash. Yoki, voltmeter yordamida ikki kuchlanish orasidagi farqni o'lchash, bunda kuchlanishlardan biri juda yuqori aniqlikda ma'lum, ikkinchisi esa izlanayotgan kattalik hisoblanadi.

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

$U_x$  bilan  $U_0$  qanchalik yaqin bo'lsa, o'lchash natijasi ham shunchalik aniq bo'ladi.

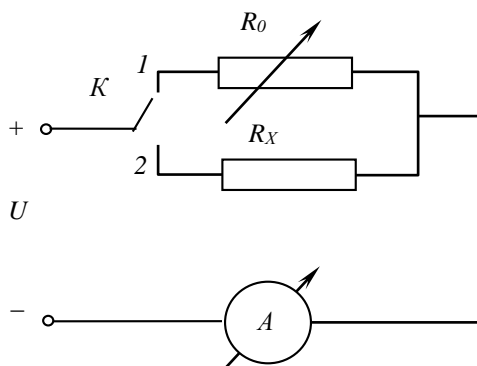
**Nolga keltirish usuli** - bu ham o'lchov bilan taqqoslash usulining bir turi hisoblanadi. Bunda kattalikning taqqoslash asbobiga ta'siri natijasini nolga keltirish

lozim bo‘ladi. Masalan, elektr qarshiligini qarshiliklar ko‘prigi bilan to‘la muvozanatlashtirib o‘lchash.



1-rasm. Nolga keltirish.

**Almashlash 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‘lchash yoki qarshiliklar magazini yordamida tekshirilayotgan rezistorning qarshiligini topish:



2-rasm.

Bunda “K” ni ikkala holatda (1,2) qo‘yganda  $\alpha_1 = \alpha_2$  shart bajarilishi kerak.

$$I_1 = U / R_0 \rightarrow \alpha_1$$

$$I_2 = U / R_k \rightarrow \alpha_2$$

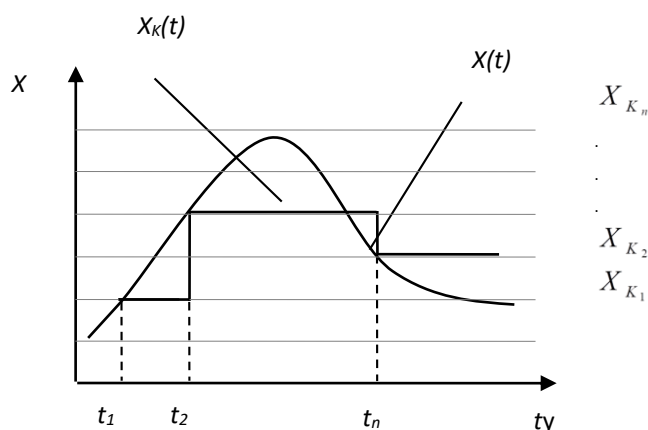
**Mos kelish usuli** - o‘lchov bilan taqqoslash usulining turi. O‘lchanayotgan kattalik bilan o‘lchov orqali yaratilgan kattalikning ayirmasini shkaladagi belgilar yoki davriy signallarni mos keltirish orqali o‘tkaziladigan o‘lchash. Masalan, kalibr yordamida val diametrini moslash.

Har bir tanlangan usul o'z usuliyatiga, ya'ni o'lchashni bajarish usuliyatiga ega bo'lishi lozim. O'lchashni bajarish usuliyati deganda, ma'lum usul bo'yicha o'lchash natijalarini olish uchun belgilangan tadbir, qoida va sharoitlar tushuniladi.

O'lchanadigan kattalikning o'lchash jarayonida o'zgarish xarakteriga ko'ra **statik** va **dinamik** o'lchashlarga ajratiladi. **Statik o'lchash** deganda qiymati o'lchash jarayoni mobaynida o'zgarmaydigan kattalikni o'lchash tushuniladi. Bundan tashqari, davriy o'zgaruvchan kattaliklarning turhun rejimidagi o'lchashlar ham kiradi. Masalan, o'zgaruvchan kattalikning amplituda, effektiv va boshqa qiymatlarini turhun rejimida o'lchash.

**Dinamik o'lchashlarga** qiymatlari o'lchash jarayonida o'zgarib turadigan kattaliklarni o'lchashlar kiradi. Dinamik o'lchashga vaqt bo'yicha o'zgaradigan kattalikning oniy qiymatini o'lchash misol bo'la oladi.

Yuqorida ko'rilgan o'lchash usullaridan tubdan farq qiluvchi **diskret** o'lchash usuli ham mavjud. Diskret o'lchash usuli shundan iboratki, unda vaqt bo'yicha uzluksiz o'zgaradigan kattalik vaqt bo'yicha diskretlanadi, miqdor bo'yicha esa kvantlanadi yoki boshqacha qilib aytganda vaqt bo'yicha uzluksiz o'zgaradigan kattalik vaqtning ayrim momentlariga tegishli uzuq qiymatlariga o'zgartiriladi.



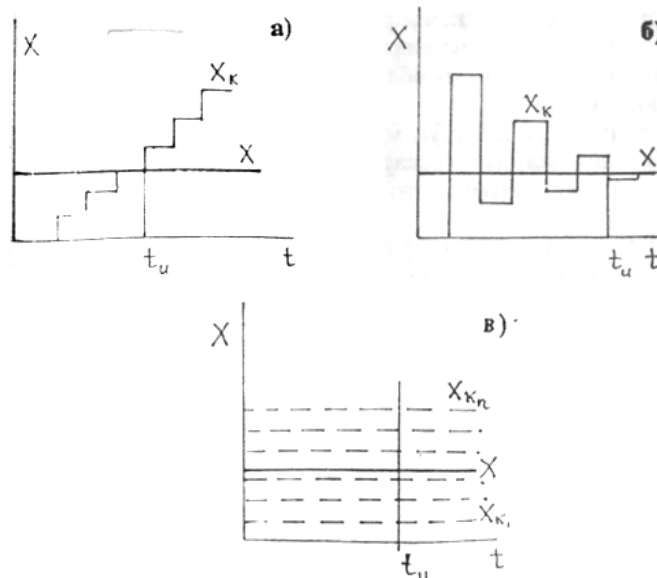
3-rasm.

$X(t)$  – vaqt bo'yicha uzluksiz o'zgaradigan kattalikning o'zgarish grafigi;  $X_k$  – kvant miqdorlari ya'ni o'lchanadigan  $X=f(t)$  kattaligining  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  momentlariga tegishli uzuq qiymatlari. Demak, diskret o'lchash usuli bo'yicha

o‘lchanadigan kattalikning hamma qiymati ( $0 \div t$ ) emas, balki, ayrim momentlarga tegishli qiymatigina ma’lum bo‘ladi. Diskretlash bu muayyan diskret (juda qisqa) vaqt oraliqida qadnomalarni olishdir.  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  – diskretlash momentlari deyiladi va  $t_1 \div t_2$  gacha oraliq diskretlash momentlari deyiladi. Kvantlash esa,  $X(t)$  kattalikning uzluksiz qiymatlarini  $X_k$  diskret qiymatlarining to‘plami (nabori) bilan almashtirishdir. O‘lchanadigan kattalikning uzluksiz qiymatlari muayyan tartiblar asosida kvantlash darajalarining qiymatlari bilan almashtiriladi. Kodlashtirish esa, muayyan ketma-ketlikda ifodalangan sonli qiymatlarni tavsiya etishdan iborat.

Uzluksiz o‘zgaruvchan kattalikning diskret usuli asosida uzuk diskret qiymatlariga, kodlarga o‘zgartirilishi asosan 3 xil usulda amalga oshiriladi. (4-rasm. a, b, v):

- a) ketma-ket hisob usuli;
- b) taqqoslash (solishtirish) usuli;
- v) sanoq usuli;



4-rasm. a, b, v.

### 3.2. O'lchash vositalari va ularning turlari.

Ma'lumki, o'lchashni biror bir vositasiz bajarib bo'lmaydi.

**O'lchash vositasi** deb o'lchashlar uchun qo'llaniladigan va me'yorlangan metrologik xossalarga ega bo'lgan texnikaviy vositaga aytiladi.

O'lchash vositalarining turlari xilma-xil. Ular sodda yoki murakkab, aniqligi katta yoki kichik bo'lishi mumkin. O'lchash vositalari me'yorlangan metrologik xossalarga ega bo'lishlari lozim va bu metrologik xossalar davriy ravishda tekshirilib turiladi. O'lchash amalida o'lchanayotgan kattalikning qiymati to'g'ri aniqlanishi aynan mana shu o'lchash vositasining to'g'ri tanlanishiga va ishlashiga bog'liq.

O'lchash vositalarining namoyondalari sifatida quyidagilarni keltirishimiz mumkin:

- \* o'lchovlar;
- \* o'lchash asboblari;
- \* o'lchash o'zgartkichlari;
- \* o'lchash qurilmalari;
- \* o'lchash tizimlari.

O'lchovlar - keng tarqalgan o'lchash vositalaridan hisoblanadi.

**O'lchov** deb, kattalikning aniq bir qiymatini hosil qiladigan, saqlaydigan o'lchash vositasiga aytiladi. Masalan, tarozi toshi, elektr qarshiligi, kondensatori va shu kabilarni o'lchovlarga misol qilib olishimiz mumkin.

O'lchovlarning ham turlari va xillari ko'p. Standart namunalar va namunaviy moddalar ham o'lchovlar turkumiga kiritilgan.

**Standart namuna** - metrologik attestasiya natijasida modda (material)ning xossasi yoki tarkibini tavsiflaydigan bitta yoki undan ortiq qiymatlari aniqlangan shu modda (material) namunasi shaklidagi o'lchash vositasi. Masalan, g'adir-budurlikning namunalari, namlikning standart namunalari.

**Namunaviy modda** esa, muayyan tayyorlash sharoitida hosil bo'ladigan va aniq xossalarga ega bo'lgan modda sanaladi. Masalan, "toza suv", "toza metall" va hokazolar. "Toza rux" 420<sup>0</sup>S temperaturani hosil qilishda ishlatiladi.

O'lchovlar ko'p qiymatli (o'zgaruvchan qarshiliklar, millimetrlarga bo'lingan chizg'ich) va bir qiymatli (tarozi toshi, o'lchash kolbasi, normal element) turlarga bo'linadi. Ba'zan o'lchovlar to'plamidan ham foydalaniladi.

Kattalikning o'lchamini hosil qilish va foydalanishda quyidagi qatorni yodda tutishimiz lozim bo'ladi:

Ishchi o'lchash vositalari, namunaviy o'lchash vositalari, ishchi etalon, solishtirish etaloni, nusxa etalon, ikkilamchi etalon, maxsus etalon, birlamchi etalon va davlat etaloni.

Fan va texnikaning eng yuqori saviyasida aniqlik bilan ishlangan namunaviy o'lchovlar **etalonlar** deb ataladi. Etalonlar ishlatiladigan va davlat etalonlariga bo'linadi. Davlat etalonlari namunaviy o'lchov va asboblarni tekshirishda qo'llaniladi va Davlat standarti idoralarida saqlanadi.

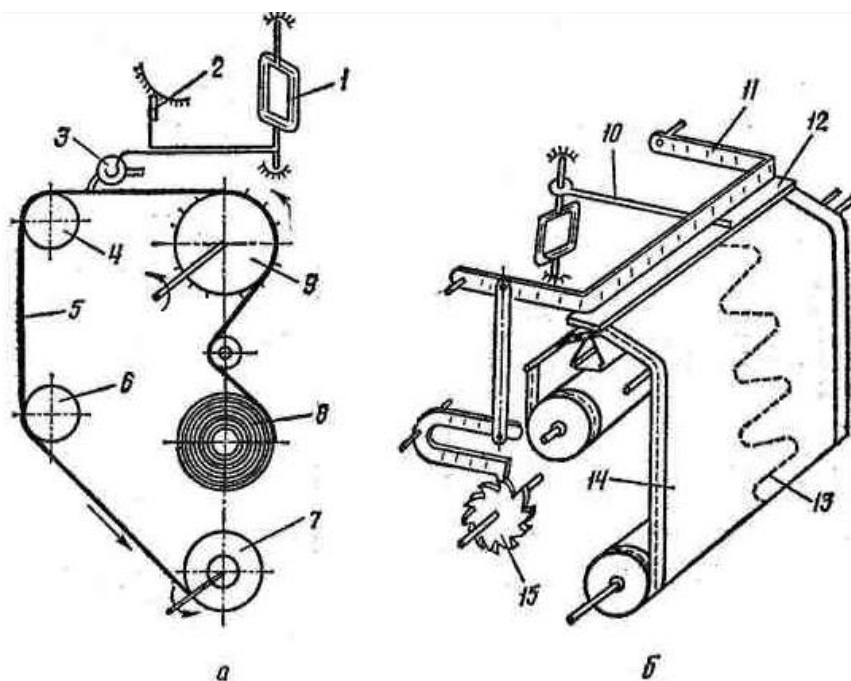
**O'lchash asbobi** deb kuzatish (kuzatuvchi) uchun qulay ko'rinishli shaklda o'lchash ma'lumoti signalini ishlab chiqishga mo'ljallangan o'lchash vositasiga aytiladi.

Ma'lumotni tavsif etishiga qarab o'lchash vositalari quyidagilarga bo'linadi:

Shkalali o'lchash vositalari;

Raqamli o'lchash vositalari;

O'ziyozar o'lchash vositalari.



5-rasm. O'ziyozar asboblar

a) uzluksiz yozuvli o'ziyozar asbob; b) nuqtali o'ziyozar asbob.

### Nazorat savollari

1. O'lchashga ta'rif keltiring va uni izohlab bering.
2. O'lchash ob'yektlariga misollar keltiring.
3. O'lchashlarning qanday turlari bor. Ularga misollar keltiring.
4. O'lchash usullariga izoh bering.
5. O'lchash vositasiga ta'rif keltiring.
6. O'lchash vositasilariga misollar keltiring.
7. O'lchovlarning qanday turlari bor?
8. O'lchash o'zgartkichlariga izoh bering.
9. O'lchov va o'lchash asboblarning farqi qanday?

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduvaliyev A.A. i dr. Osnovy obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.

2. O‘zbekiston Respublikasining “Metrologiya to‘g‘risida” gi qonuni, 2020 yil 7 aprel O‘RQ-614-son

3. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Sadıkov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Osnovy obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.

4. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. “Lisson-press”, Toshkent, 2014. -423b.

5. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., A‘zamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: O‘zbekiston, 2001. - 360 b.

6. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.



## **4-mavzu: Ishlab chiqaruvchi korxonalarda metrologik ta'minot va xizmatlar faoliyati tahlili va baholash.**

### **Reja:**

1. O'lchash qurilmalarining yaroqliligini metrologik tasdiqlash jarayoni.
2. Korxonada metrologik ta'minot holatining tahlili.
3. Texnologik jarayonlarning metrologik tahlili.
4. Mahsulot sifatini taminlashda metrologik xizmatning o'rni.

### **4.1. O'lchash qurilmalarining yaroqliligini metrologik tasdiqlash jarayoni.**

Metrologik xizmat korxonaning sifat tizimida qayd qilinishi kerak, shunday ekan bir tomondan o'lchashlar bo'yicha metrologik ta'minot bo'yicha faoliyatning barcha elementlari; boshqa tomondan esa, bu hujjatlarning nomenklaturasi O'z DSt ISO 9001:2009 "Sifat menejmenti tizimi. Talablar" standarti sifat tizimi talablariga mos bo'lishi maqsadga muvofiq. Biroq, ISO 9000 seriyali standartlar faoliyatning barcha turlari uchun universal bo'lib va muayyan MXga moslashtirilgan bo'lishi kerak.

ISO 9000 seriyali standartida sifat menejmenti tamoyillaridan biri jarayonli yondashuv bo'lib hisoblanad. O'lchashlar menejmenti tizimida o'lchash jarayoni korxonada ishlab chiqarayotgan mahsulotni, mahsulotga talab qilingan sifatni ta'minlashga yo'naltirilgan maxsus jarayon sifatida qaraladi. ISO 10012 standartiga muvofiq o'lchashlar menejmenti tizimi modeli 1-rasmda keltirilgan.

O'lchashlar menejmenti tizimi o'rnatilgan o'lchash jarayonlari va o'lchash qurilmalarining yaroqliligini metrologik tasdiqlash va hamda o'lchash qurilmalariga zaruriy texnik xizmat ko'rsatish boshqaruvini qamrab oladi (2-rasm). Korxonada o'lchashlar menejmenti tizimi doirasida o'lchash jarayonlarini boshqarishi lozim.

O'lchashlar menejmenti tizimida barcha o'lchash qurilmalari. ularning yaroqliligini tasdiqlash mexanizmini tashkil etilgan bo'lishi lozim.

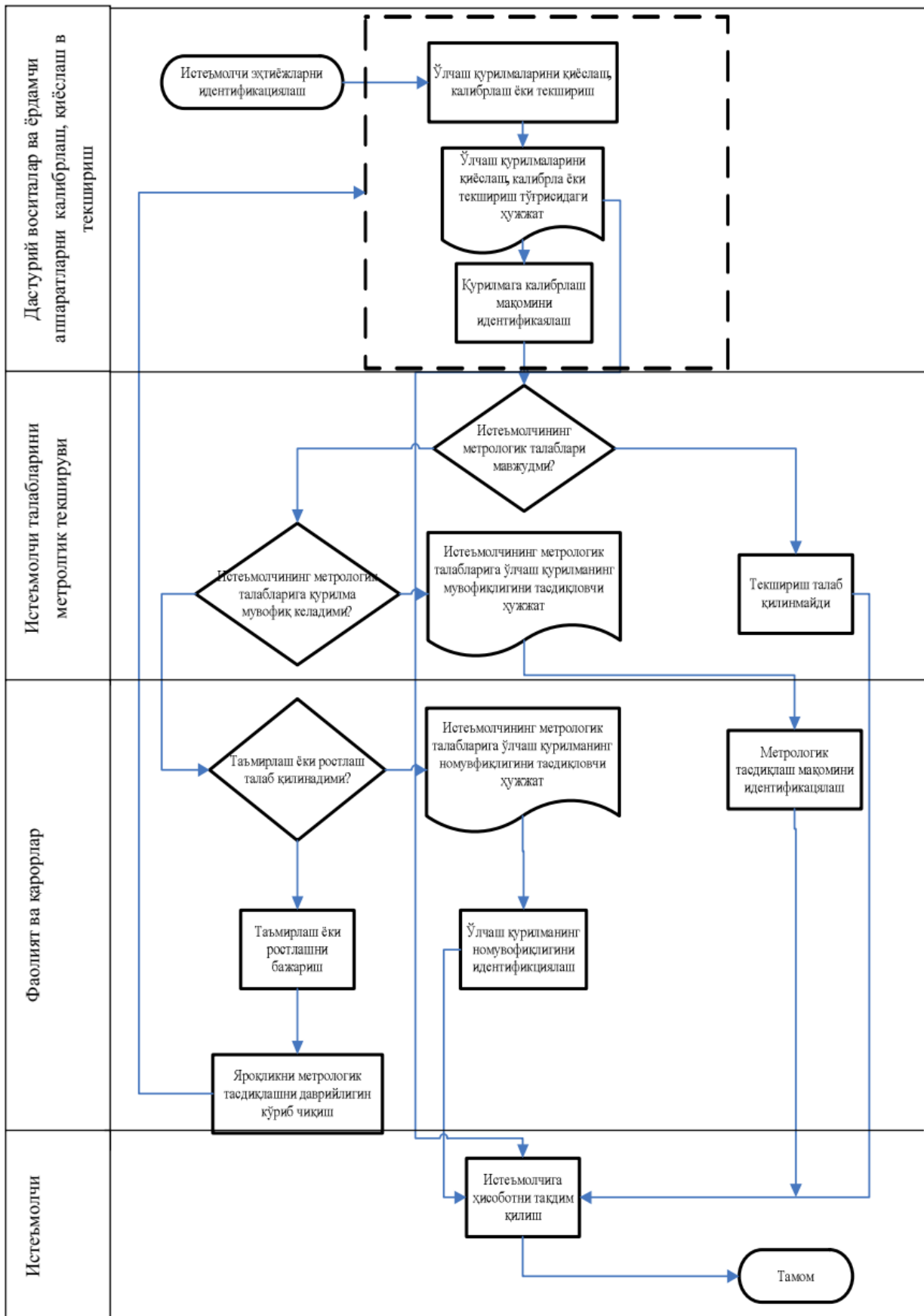
O'lchashlar menejmenti tizimidagi o'zgarishlar korxonadagi belgilangan tartiblarga muvofiq kelishi kerak



**1-rasm. O'lchashlar menejmenti tizimi modeli.**

O'lchash jarayonlarida ko'zda tutilgan, yordamchi apparatlarga metrologik talablar va o'lchash jarayonida foydalanilayotgan dasturiy ta'minotlarning (o'lchash vositlarining tarkibi kiruvchilardan tashqari) tavsiflari va o'lchash vositalarining metrologik tavsiflarining muvofiqligini tasdiqlash uchun yaroqligini metrologik tasdiqlash bilan amalga oshiriladi. Yaroqlikni metrologik tasdiqlash o'zida o'lchash qurilmalarini kalibrlash, qiyoslash va tekshirish jarayonlarini namoyon etadi (2-rasm).

Kalibrlash, qiyoslash va tekirishdan so'ng o'lchash qurilmasining yaroqligi tasdiqlangunicha iste'molchining metrologik talablari bilan foydalanishga mo'ljallangan o'lchash qurilmasining tavsiflari solishtiriladi. Masalan, o'lchash natijalarining aniqlangan xatoligi, ruxsat etilgan maksimal xatoligi iste'molchi tomonidan o'rnatilgan metrologik talablar bilan solishtiriladi.



**2-расм. О'лчаш қурilmалариинг яроқлигини метрологик тасдиқлаш jarayoni.**

Agarda xatolik ruxsat etilgan maksimaldan kichik bo'lsa, unda o'lchash qurilmasi talablarga muvofiqligidan dalolat beradi. Agarda katta bo'lsa, o'lchash qurilmasi yaroqligining metrologik tasdiqlash olinishi mumkin emasligi bo'yicha iste'molchiga xabar beriladi yoki uni kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar qabul qilinadi.

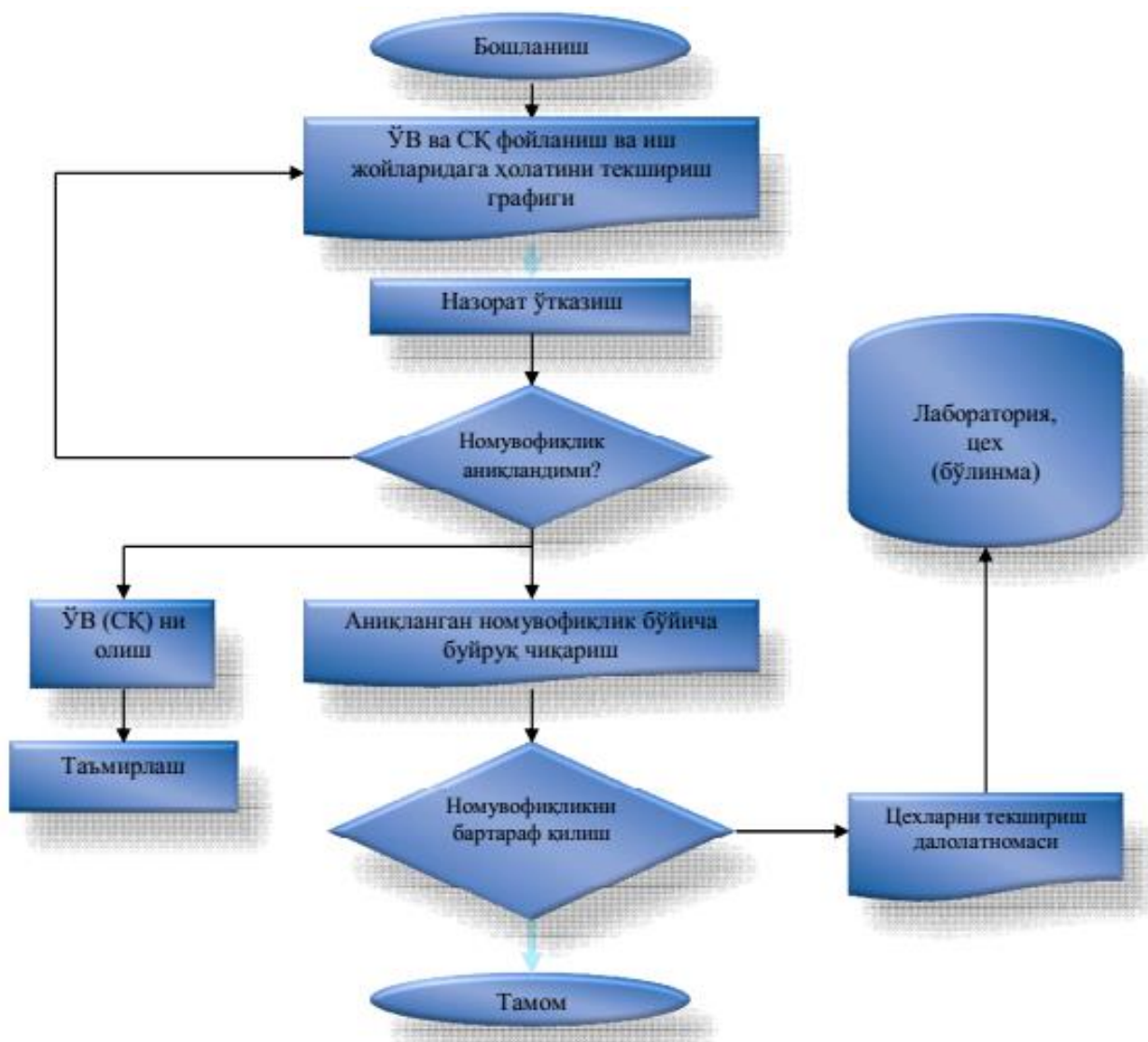
O'chash qurilmasining tavsiflarini iste'molchining metrologik talablari bilan bunday to'g'ridan-to'g'ri solishtirish metrologik talablarni tekshirish deb ataladi. Yaroqlikni metrologik tasdiqlash tizimi metrologik talabarni tekshirishga asoslangan, ammo shuningdek u o'zida ushbu qurilmani qo'llash bilan bajariladigan o'lchashlar sifatini ta'minlash va iste'molchi talablariga mahsulotning muvofiqligini baholash uchun barcha o'lchash jarayonlarini ko'rib chiqish va batafsil ko'rib chiqish faoliyatlarini ham qamrab oladi.

#### **4.2. Korxonada metrologik ta'minoti holatining tahlili.**

Korxonada bo'linmalarida o'lchash vositalari va sinov qurilmalarini ustidan metrologik nazorat o'tkazish korxonada laboratoriyasi va texnik nazorat bo'limida va barcha bo'linma hamda syexlarda o'rnatilgan metrologik me'yorlarga o'lchash vositalari (O'V) va sinov qurilmalari (SQ) rioya qilinishi bilan amalga oshiriladi (3-rasm).

Nazoratni laboratoriya xodimlari har bir o'lchash turi bo'yicha amalga oshiradi.

“Ish joylarida O'V va SQ foydalanish va holatini tekshirish grafigi” yillik grafigiga muvofiq O'V to'g'ri qo'llash va montaj qilish, O'V saqlash qoidalariga rioya qilish, tashqi nuqsonlar, klemosining muddati o'tgan O'V, raqam bilan identifikatsiyalanmagan O'V aniqlanishi bo'yicha syexlar (bo'linmalar)da tekshirish o'tkaziladi.



**3-рasm. Корxonada O‘V ва SQ ustidan metrologik nazorat jarayoni algoritmi.**

Qoidalar buzilgan holatlar yuzaga kelganda tekshirilayotgan syex (bo‘lim) boshlig‘i imzosi bilan 2 nusxada ko‘rsatma tuzilib, bir nusxasi laboratoriyaga qolidiriladi. Kalibrlash (qiyoslash) muddati o‘tgan O‘V hamda kalibrlash va tamirlash uchun ishlab chiqarishdan olinadi va laboratoriyaga taqdim qilanadi.

Joriy oying yakunida syexlarni tekshirish dalolatnomasi direktor tomonidan tasdiqlanadi.

Korxonada ishchilari nosoz, muddati o‘tgan O‘V foydalanishi qat‘iyon taqiqlanada, hamda O‘V ma‘muriy javobgarlikga yuklatiladi.

O'tkazilgan metrologik nazorat natijasida va aniqlangan kamchiliklar syexdagi O'Vlarining metrologik nazorat jurnalida laboratoriya xodimlari har bir o'lchash turi bo'yicha aks ettirishadi.

Ishlab chiqarishning metrologik ta'minoti (MT) jarayonlarining natijaviyligi. Ishlab chiqarishning MT jarayonlarining natijaviyligi har kvartalda o'tkaziladi va kompleks ko'rsatkichlar K (koeffitsiyent) bilan baholanadi (4-rasm).

Koeffitsiyentni hisoblash quyidagi formula bilan amalga oshiriladi:

$$K = \frac{1}{1 + K_1 \cdot n_1 + K_2 \cdot n_2}$$

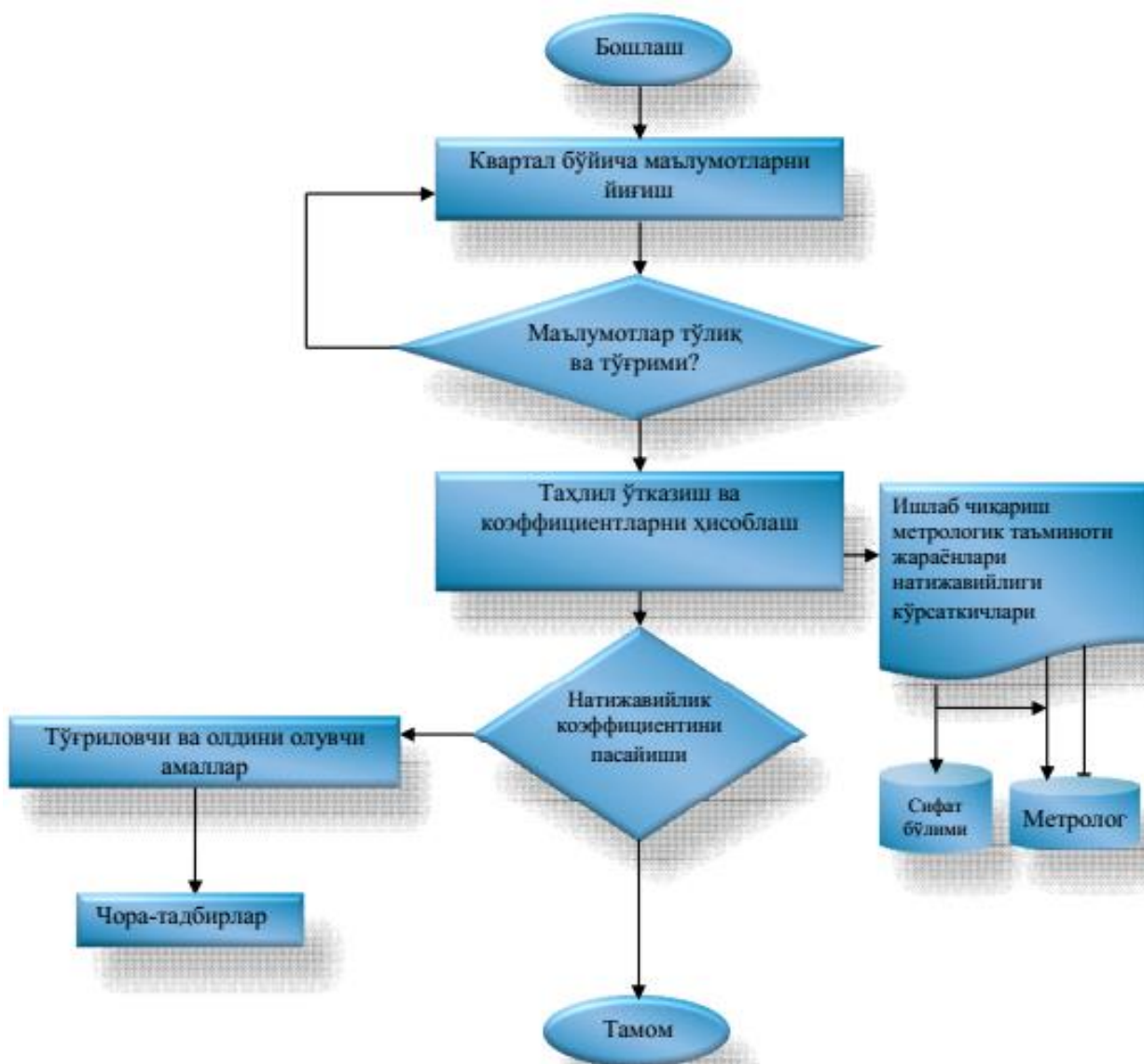
bu yerda  $K_1$  – O'V kalibrlash (qiyoslash), SQ attestasiyalash muddatida bajarilmagan – sonli qiymati 0,2 ga teng;

$K_2$  - syexda SQ, O'V kalibrlash (qiyoslash) grafigidan o'sh vaqtdan ko'chirma berilmagan – sonli qiymati 0,5 ga teng;

$n_1$  - kalibrlash (qiyoslash) muddatida bajarilmagan holatlar soni;

$n_2$  - hisobot davrida grafikdan o'z vaqtida ko'chirma berilmagan holatlar soni.

Ishlab chiqarishning MT jarayonlarning natijaviyligi koeffitsiyenti pasayib ketgan holatlarda to'g'rilovchi va oldini oluvchi amallar rejasi ishlab chiqiladi.



**4-рasm. Iшлаб чиқаришнинг метрологик та’миноти жарayонларининг натижавийлиги алгоритми.**

### **4.3. Texnologik жарayонларнинг метрологик таҳлили.**

Texnologik жарayонларнинг метрологик таҳлили deganda метрологик ва статистик usullardan foydalanib, o’rnatilgan метрологик talablarga muvofiq holda muayyan ob’yektni tadqiqot qilish va o’rganishdagi qurilmalar va ularning elementlari tushuniladi.

Tahlil жарayonida ob’yektning tekshiruvga yaroqligi, boshqariluvchanligi va samaraliligi hamda uni keyingi attestasiyalash maqsadida me’yoriy-texnikaviy va texnologik, usulubiy hujjatlarga muvofiq ularning ta’minlanganligi aniqlanadi.

Tekshiruvga yaroqlilik – bu texnologik ob’yektning ishlab chiqish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati (nazorat qilinayotgan texnologik jarayon parametrlari) to’g’risidagi axborotni saqlash va foydalanuvchiga (operatorga) taqdim qilish xossasidir.

Texnologik ob’yektning tekshiruvga yaroqliligida quyidagilar aniqlanadi:

– tayyor (ishlab chiqarilayotgan) mahsulotning sifat ko’rsatkichlari bilan rasional va yetarlicha mustahkam bog’langan nazorat qilinayotgan texnologik parametrlarning nomenklaturasi;

– nazorat qilinayotgan texnologik parametrlarning me’yorlangan qiymatlari va ruxsat etilgan me’yorlaridan og’ishi;

– nazorat qilinayotgan texnologik parametrlar o’lchashning ruxsat etilgan aniqligi (xatoligi);

– o’lchanayotgan parametrlarning qiymatlarini taqsimlanish funksiyasi;

– o’lchash jarayonining metodologiyasi (O’lchashlarni bajarish usuli (O’BU) mavjudligi, namunani tanlash qoidasi va h.k.);

– o’lchash vositalari va texnologik o’lchashlarni bajarish usulini o’lchashlarni bajarish talablariga (o’lchash axborotining ishonchliligi va aniqligiga) muvofiqligi;

– ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati nazoratining statistik usullari va rejasi.

**Boshqariluvchanlik** – bu texnologik ob’yektning berilgan sifat darajasida ishlab chiqarilayotgan mahsulot bilan to’g’rilovchi amallarni ob’yektga yoki usiz o’zaro ta’sirining aniq bir vaqtda saqlanish xossasidir.

Texnologik ob’yektning boshqariluvchanligida quyidagilar aniqlanadi:

– texnologik ob’yektning ishlab chiqarish xatoligi (aniqligi);

– nazorat qilinayotgan texnologik parametrlarni chegaralar bilan rostlash;

– mahsulotning sifat ko’rsatkichlari bilan korrelyatsiyalangan o’zaro ta’sir qiluvchi omillarning mavjudligi;

– ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatini barqarorligi;

– texnologik ob’yektning statistik usullar bilan rostlash.



Samaradorlik – bu texnologik ob’yektning ishlab chiqarilayotgan mahsulotni aniqlangan tannarxda berilgan sifatini taminlash xossasidir.

Texnologik ob’yektning samaradorligini tekshirishda quyidagilar aniqlanadi:

- iste’molchi (buyurtmachi) va tayyorlovchi (ta’minotchi)larning tavakkalchiligi;
- texnologik qurilmalarni yuzaga kelgan nosozligi va qayta to’g’rilash tavakkalligi;
- mahsulotning nuqsonligi (sifat) darajasi;
- nazorat qilinayotgan parametrlarning tarqalishi;
- chiqayotgan mahsulot sifatining bir xilligi;
- texnologik ob’yektning statistik rejasining nazorat aniqligi.

Texnologik jarayonlar va uskunalarning metrologik tahlili uchun statistik usul va materiallar balansi usuli qo’llaniladi.

Texnologik ob’yektlarda quyidagilar bo’lishi lozim:

- texnologik jarayonni o’tkazish bo’yicha yo’riqnoma yoki reglament;
- nazorat va rostdash sxemalari; sifatni statistik nazorat usullarini tartiblashtiruvchi hujjatlar;
- rostdash va aniqlik; – nazorat qilinayotgan o’lchashlarni bajarish usullari.

#### **4.4. Mahsulot sifatini taminlashda metrologik xizmatning o’rni.**

Hozirgi vaqtda mahsulot sifatini oshirish masalalari ISO 9000 seriyali xalqaro standartlar talablariga muvofiq korxonaning sifat boshqarish tizimi asosida hal qilinmoqda. Korxonada sifat menejmenti tizimi (SMT)ning muhim elementlaridan biri uning metrologik ta’minoti tizimi bo’lib hisoblanadi, ya’ni SMTda ob’jekt va jarayonlarni boshqarish (yaxshilash) jumladan, korxonada SMT natijaviyligi uchun axborot-tahlillar asosiy vazifani bajaradi.

Korxonada sifatni ta’minlashning muhim qismini metrologik xizmat tashkil qiladi. Sifatni boshqarishni metrologik ta’minotsiz tasavvur qilib bo’lmaydi, ya’ni o’z o’rnida mahsulot va jarayonlar to’g’risida, insonlarni sog’ligini muhofazalash va

xavfsizligi to'g'risida, atrof-muhit holati to'g'risida, material va xom ashyo sifatida material va energiya resurslari to'g'risidagi miqdoriy ma'lumotlarni olishning yagonaligi bilan farqlanuvchi axborot manbaidir.

Korxonada ya'ni avtomobilsozlik korxonasi sifat menejmenti tizimida (O'z DSt ISO 9001:2009) 7.6 - "o'lchash va monitoring uchun qurilmalarni boshqarish" bandi uchun javobgarlik metrologik xizmatga yuklatilgan. Korxonada metrologik xizmat (MX) faoliyati nazorat, o'lchash va sinov qurilmalarini boshqarish tartibiga xalqaro va davlat standartlari talablarini to'liq qondirilishi, korxonada sifat menejmenti tizimi ichida MX sifat tizimini ishlab chiqish va ishchi holatda qo'llab-quvvatlashi lozim. O'lchashlarni metrologik ta'minlash bo'yicha alohida faoliyat turlarini bajarishning asosiy tartiblari hujjatlarda aniq belgilangan bo'lishi lozim.

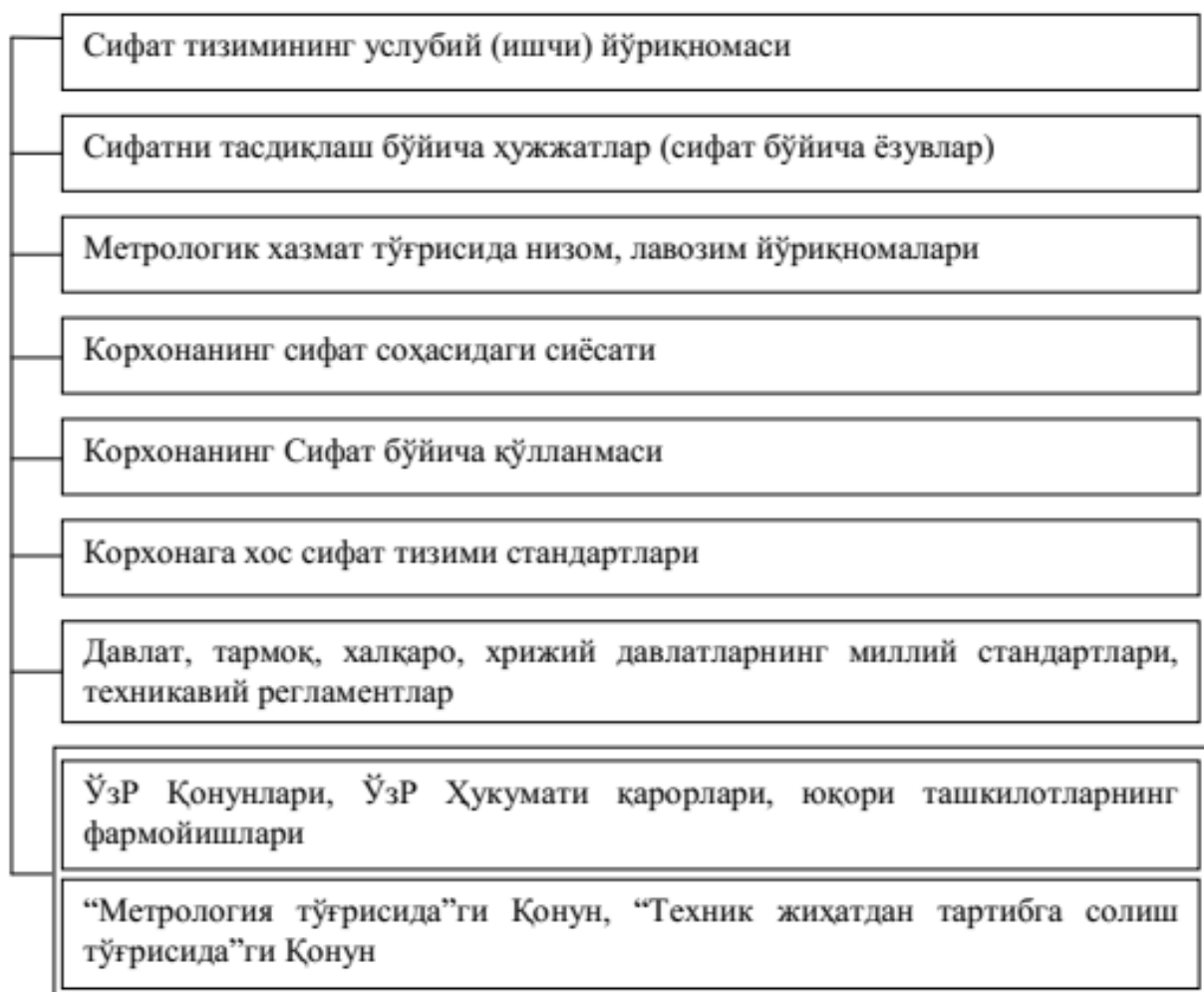
MX sifat tizimini ishlab chiqishda O'z DSt ISO 9001 standarti bo'yicha sifat tizimining barcha elementlari metrologik xizmat mahsulotiga muvofiq ravishda izohlanishi lozim MX mahsuloti deganda quyidagilar tushuniladi:

- o'lchash natijalari;
- nazorat va o'lchash vositalarini kalibrlash va qiyoslash shuning ta'mirlashdan so'ngi natijalari;
- sinov qurilmalari attestasiya natijalari;
- o'lchash va o'lchash tizimlarining tahlil natijalari;
- texnikaviy hujjatlarning metrologik ekspertizasi natijalari;
- yagona tayyorlangan, attestasiyalangan o'lchash vositalari;
- attestasiyalangan o'lchashlarni bajarish uslubiyotlari.

Sifatni boshqarishni amalga oshirish bo'yicha korxonada metrologik xizmatining asosiy hujjati "Metrologik xizmatning sifat bo'yicha qo'llanmasi" bo'lib hisoblanadi. Qo'llanmada o'lchashlarning metrologik ta'minoti sohasidagi siyosat keltirilib, korxonada metrologik xizmatining sifat tizimi bayon etiladi va sifat tizimining har bir elementi bo'yicha faoliyat maqsadlari, qo'llanish sohasi, sifat tizimi elementlari uchun javobgar shaxslar, bu elementlarni boshqarish bo'yicha asosiy faoliyatlar tavsiflanadi.

Shuningdek, MX sifat tizimi hujjatlariga havolalar, MXning tashkiliy tuzilmasi, javobgarliklarni taqsimlash matrisasi, korxonada metrologik xizmatining sifat tizimi hujjatlari tuzilmasi keltirilishi lozim. Shunday qilib, sifat tizimi Sifat bo'yicha qo'llanmasi ko'rinishida va boshqa zaruriy hujjatlar qatorida hujjatli rasmiylashtirilishi lozim.

Korxonada metrologik ta'minotining sifat menejmenti tizimi hujjatlari tuzilmasi 5-rasmda keltirilgan bo'lib, uning yuqori darajasida muayyan metrologik xizmat sifat tizimiga bevosita taalluqli bo'lgan, yanda quyi darajasida korxonada sifat tizimiga taalluqli hujjatlar keltirilgan.



**5-rasm. Metrologik ta'minotni sifat tizimi hujjatlarining tuzilmasi.**

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan ishlar bo'yicha algoritm quyidagi bosqichlardan tashkil topgan:

1. Qandaydir mahsulotni tayyorlashning barcha jarayonlari materiallari va butlovchi buyumlarni kirish nazorati jarayonidan boshlanib, tayyor mahsulot (buyum) paramentlarini chiqish nazoratigacha yakunlangan alohida jarayonlari to'plamiga bo'linadi.

2. Har bir alohida jarayon nazorat qilishi lozim bo'lgan parametrlarni aniqlash zaruriyati bo'yicha tahlil qilinadi. Bunda nazorat-o'lchash operatsiyalari hamda kirish, oraliq va chiqish operatsiyalariga bo'linadi. Nazorat parametrlarining optimal miqdorini tanlash, hattoki alohida olingan jarayon chegarasida ham prosedurasni shakllantirish amaliyotda mumkin emas. Odatda, buni tajribali mutaxassis-texnolog mahsulotning yoki alohida detall konstruktori bilan birga bajarishadi. Nazoratda turgan parametrlarning ro'yxati tahlil natijasi bo'lib hisobladi.

3. Ro'yxatga kirgan parametrlardan har bir operatsiyani amalga oshiruvchi muayyan o'lchash vositasining turi aniqlanadi. Shuning uchun, bitta nazorat jarayoni doirasida bir nechta turli xil fizikaviy muhatlarning parametrlari va o'z o'rnida turli o'lchash vositalaridan foydalanish zaruriyati yuzaga keladi.

4. O'lchanishi kerak bo'lgan har bir parametr uchun bu talablarni qondiradigan, asbob-uskunalar ma'lumotlari bazasiga muvofiq texnikaviy talablar ishlab chiqiladi. Bunda har bir parametрни o'lchash uchun axborot-qidiruv tizimida bo'lgan bir qancha muqobil asboblar yoki o'zgartkichlarning variantlari mavjud bo'ladi. Sifatni mezonli baholash asosida o'lchash vositalarining sifatni miqdoriy baholash usuli yordamida har bir o'lchanadigan parametr uchun o'lchash vositasining optimal turi aniqlanadi. Bunda nafaqat o'lchash vositasining tannarxi, balki tanlangan o'lchash vositasining tavsiya qilingan ekspluatasiya davrida uni qiyoslash va kalibrlash tannarxi ham hisobga olinadi.

5. O'V muqobil variantlari  $M$  bo'lganda qaralayotgan O'V  $M$  dan har bir sifat birligi tannarxini tavsiflovchi integral mezonlarni  $\lambda_{\Sigma 1}, \lambda_{\Sigma 2}, \dots, \lambda_{\Sigma j}, \dots, \lambda_{\Sigma M}$  ko'rinishida ifodalab, ushbu o'lchash operatsiyasiga qo'llash mumkin.

Shubhasizki, minimal qiymati  $\lambda_{\Sigma}$  mavjud bo'lgan O'V optimal bo'lib hisoblanadi. Har bir o'lchash holati uchun sifatni bahlashning miqdoriy baholash usulidan foydalanib O'Vning optimal turini qidirish va aniqlash metrologik taminotining sifat tizimini ta'minlovchi barcha turdagi O'V ro'yxatini tuzishga imkon yaratadi.

6. Sifat menejmenti tizimining metrologik ta'minotini optimallashtirishning ikkinchi bosqichida bir qator o'lchash holatlari uchun O'V unifikasiyalangan turini tanlash optimallashtirishga ikkinchi yaqinlashish hisoblanadi. Mahsulotni tayyorlashning texnologik jarayonining tahlili natijasida  $m_l$  operatsiya bajarilganidan so'ng detall chiziqli o'lchamlari o'lchanishi zarurligi belgilangan.

Usulga muvofiq ravishda  $m_l$  holatning har biri uchun tashqi o'lcham, xatolik, o'zining o'lchash chegarasi mavjud bo'lgan chiziqli o'lchamlarni aniqlaydigan optimal O'V 5 bandda keltirilganidek ifodalanadi. Shubhasizki, ularning soni  $m_l$  ga teng.

Unifikasiyalangan O'V turini tanlash vazifasi barcha o'lchash operatsiyalariga  $m_l$  qo'yish mumkinligi bilan ifodalanadi. Bunda aniqki, bunday O'Vning o'lchash chegarasi barcha asboblarning  $m_l$  o'lchash chegarasini kamrab olishi lozim, uning o'lchashdagi mutloq xatoligi  $D$  esa, asboblarning  $m_l$  aniqligi xatoligiga teng yoki kichik bo'lishi kerak. Eksplyatsiya ishchi shartlariga muvofiq qo'shimcha o'lchash xatoligi va unifikasiyalangan o'lchash vositasining boshqa parametrlari o'lchash vositasining sifatini miqdoriy baholash usulidan foydalanib, tanlangan ixtiyoriy  $m_l$  asbobning texnikaviy talablarini qonidirishi lozim.

### **Nazorat savollari**

1. Ishlab chiqaruvchi korxonalarda metrologik ta'minot va xizmatlar faoliyati tahlili va baholash deganda nimani tushunasiz?
2. O'lchashlar menejmenti tizimi modeli to'g'risida so'zlab bering.
3. Korxonada metrologik ta'minoti holatining tahlili qanday amalga oshiriladi?.
4. O'lchash qurilmalarining yaroqliligini metrologik tasdiqlash jarayoniga izoh bering.

5. Texnologik jarayonlarning metrologik tahlili deganda nimani tushunasiz?
6. Mahsulot sifatini taminlashda metrologik xizmatning o'rnini haqida so'zlang.
7. Ishlab chiqarishning metrologik ta'minoti jarayonlarining natijaviyligi algoritmi nimalardan tashkil topgan?
8. O'lchash o'zgartirishlariga izoh bering.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Abduvaliyev A.A. i dr. Основы обеспечения единства измерений. Tashkent, 2005.
2. O'zbekiston Respublikasining "Metrologiya to'g'risida" gi qonuni, 2020 yil 7 aprel O'RQ-614-son
3. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Sadıkov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Основы обеспечения единства измерений. Tashkent, 2005.
4. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. "Lisson-press", Toshkent, 2014. -423b.
5. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., A'zamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: O'zbekiston, 2001. - 360 b.
6. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. O'quv qo'llanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.

#### IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

##### **1- amaliy mashg‘ulot: Metrologik ta‘minotda qonunlashtirilgan va ruxsat etilgan kattalik birliklarini belgilanishi va yozilishi.**

**Ishdan maqsad** – metrologik ta‘minotda qonunlashtirilgan va ruxsat etilgan kattalik birliklarini belgilanishi va yozilishi qoidalarini o‘rganish.

##### **Masalaning qo‘yilishi**

##### **Mashg‘ulot vazifalari:**

- Kattaliklarning birliklari haqidagi amaliy bilimlarni mustahkamlash;
- Kattalikning o‘lchami tahlil qilish;
- Kattalikning qiymati tahlil qilish;
- Kattalikning birligi;
- Kattalikning asosiy birligi va hosilaviy birlik;
- Xalqaro birliklar tizimini tahlil qilish ko‘nikmasini egallash;
- Xalqaro birliklarni va o‘lchamlarni belgilash va yozish qoidalarini mustahkamlash.

*.Kattaliklarning birliklari. Kattalikning o‘lchami, qiymati, birligi, asosiy birligi va hosilaviy birlik.*

Muayyan ob‘yektning tavsiflovchi kattalik shu ob‘yekt uchun xos bo‘lgan miqdor tavsifiga ega ekan, bu kabi ob‘yektlar o‘zaro birgalikda ko‘rilayotganda faqat mana shu miqdor tavsiflariga ko‘ra tafovutlanadi. Buning uchun esa solishtirilayotganda ob‘yektlararo biror bir asos bo‘lishi lozim. Bu asosga solishtirish birligi deyiladi. Aynan mana shunday tavsiflash asoslariga kattalikning birligi deb nom berilgan.

Ko‘rilayotgan fizikaviy ob‘yektning ixtiyoriy bir xossasining miqdor tavsifi bo‘lib uning o‘lchami xizmat qiladi. Lekin “uzunlik o‘lchami”, “massa o‘lchami”, “sifat ko‘rsatkichining o‘lchami” degandan ko‘ra “uzunligi”, “massasi”, “sifat ko‘rsatkichi” kabi iboralarni ishlatish ham leksik jihatdan, ham texnikaviy jihatdan o‘rinli bo‘ladi. O‘lcham bilan qiymat tushunchalarini bir-biriga adashtirish kerak emas. Masalan, 100 g,  $10^5$  mg,  $10^{-4}$  t - bir o‘lchamni 3 xil ko‘rinishda ifodalanishi bo‘lib, odatda “massa o‘lchamining qiymati” demasdan, “massasi (...) kg” deb gapiramiz.

Demak kattalikning qiymati deganda uning o'lchamini muayyan sonli birliklarda ifodalanishini tushunishimiz lozim.

**Kattalikning o'lchami** - *Ayrim olingan moddiy ob'yekt, tizim, hodisa yoki jarayonga tegishli bo'lgan kattalikning miqdori bo'lib hisoblanadi.*

**Kattalikning qiymati** - *qabul qilingan birliklarning ma'lum bir soni bilan kattalikning miqdor tavsifini aniqlash.*

Qiymatning sonlar bilan ifodalangan tarkibiy qismini kattalikning sonli qiymati deyiladi. Sonli qiymat kattalikning o'lchami noldan qancha birlikka farqlanadi, yoki o'lchash birligi sifatida olingan o'lchamdan qancha birlik katta (kichik) ekanligini bildiradi yoki boshqacha aytganda  $Q$  kattaligining qiymati uni o'lchash birligining o'lchami  $[Q]$  va sonli qiymati  $q$  bilan ifodalanadi degan ma'noni anglashimiz lozim:

$$Q = q[Q].$$

Endi yana kattalikning birligiga qaytamiz. Ikki xil metall quvur berilgan bo'lib, birining diametri 1 m, ikkinchisidiki 0,5 m. Ularning ikkovini diametr bo'yicha solishtirish uchun, muayyan bir asos sifatida olingan birlik qiymati bilan solishtirishimiz lozim bo'ladi

**Kattalikning birligi deb** - *ta'rif bo'yicha soniy qiymati 1ga teng qilib olingan kattalik tushuniladi*

Ushbu atama kattalikning qiymatiga kiradigan birlik uchun ko'paytiruvchi sifatida ishlatiladi. Muayyan kattalikning birliklari o'zaro o'lchamlari bilan farqlanishi mumkin. Masalan, metr, fut va dyuym uzunlikning birliklari bo'lib, quyidagi har xil o'lchamlarga ega - 1 fut = 0,3048 m, 1 dyuym = 25,4 mm ga tengdir.

Kattalikning birligi ham, kattalikning o'ziga o'xshash asosiy va hosilaviy birliklarga bo'linadi:

**Kattalikning asosiy birligi deb** *birliklar tizimidagi ixtiyoriy ravishda tanlangan asosiy kattalikning birligiga aytiladi.*

Bunga misol qilib, LMT - kattaliklar tizimiga to'g'ri kelgan MKS birliklar tizimida metr, kilogramm, sekund kabi asosiy birliklarni olishimiz mumkin.



**Hosilaviy birlik** deb, berilgan birliklar tizimining birliklaridan tuzilgan, ta'riflovchi tenglama asosida keltirib chiqariluvchi hosilaviy kattalikning birligiga aytiladi.

Hosilaviy birlikka misol qilib  $1 \text{ m/s}$  - xalqaro birliklar tizimidagi tezlik birligini;  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$  kuch birligini olishimiz mumkin.

### **Xalqaro birliklar tizimi, birliklarni va o'lchamlarni belgilash va yozish qoidalari**

1960 yili o'lchov va og'irliklarning XI Bosh konferensiyasi Xalqaro birliklar tizimini qabul qilgan bo'lib, mamlakatimizda buni SI (SI - Systeme international) xalqaro tizimi deb yuritiladi. Keyingi Bosh konferensiyalarda SI tizimiga bir qator o'zgartirishlar kiritilgan bo'lib, hozirgi holati va birliklarga qo'shimchalar va ko'paytirgichlar haqidagi ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

**1-jadval**

<b>Kattalik</b>		<b>Birlik</b>		
Nomi	O'lchamligi	Nomi	Belgisi	Ta'rifi
Uzunlik	$L$	metr	m	Metr bu yorug'lik $1/299792458$ s vaqt oralig'ida vakuumda bosib o'tadigan masofa
Massa	$M$	kilogramm	kg	Kilogramm bu massa birligi bo'lib xalqaro kilogramm-prototipining massasiga teng
Vaqt	$T$	sekund	s	Sekund bu syeziy - 133 atomi asosiy holatining ikki o'ta nozik sathlari orasidagi bir-biriga o'tishiga muvofiq keladigan nurlanishning $9\ 192\ 631\ 770$ davridir
Elektr toki (elektr tokining kuchi)	$I$	amper	A	Amper bu vakuumda bir-biridan $1 \text{ m}$ oraliqda joylashgan, cheksiz uzun, o'ta kichik dumaloq ko'ndalang kesimli ikki parallel to'g'ri chiziqli o'tkazgichlar-dan tok o'tganda o'tkazgichning har $1 \text{ m}$ uzunligida $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ ga teng o'zaro ta'sir kuchini hosil qila oladigan o'zgarmas tok kuchi

Termodinamik harorat	$\theta$	kelvin	K	Kelvin bu termodinamik harorat birligi bo'lib, u suvning uchlanma nuqtasi termodinamik haroratning 1/273,16 qismiga teng
Modda miqdori	$N$	mol	mol	Mol bu massasi 0,012 kg bo'lgan uglerod- 12 da qancha atom bo'lsa, uz tarkibiga shuncha elementlarini olgan tizimning modda miqdoridir. Molni tadbiq etishda elementlari guruhlangan bo'lishi lozim va ular atom, molekula, ion, elektron va boshqa zarrachalar guruhlaridan iborat bo'lishi mumkin
Yorug'lik kuchi	$J$	kandela	cd	Kandela bu berilgan yo'nalishda 540-10 Hz chastotali monoxrama-tik nurlanishni tarqatuvchi va shu yo'nalishda energetik yorug'lik kuchi 1/683 W/sr ni tashkil etuvchi manbaning yorug'lik kuchidir

### Izohlar:

1. Kelvin temperaturasi (belgisi T) tashqari  $t = T - T_0$  ifoda bilan aniqlanuvchi Syelsiy temperaturasi (belgisi t) qo'llaniladi, bu yerda ta'rifi bo'yicha  $T = 273,15$  K. Kelvin temperaturasi kelvinlar bilan Syelsiy temperaturasi - Syelsiy graduslari bilan ifodalanadi (xalqaro va o'zbekcha belgisi °S). O'lchovi bo'yicha Syelsiy gradusi kelvinga teng. Syelsiy gradusi bu «kelvin» nomi o'rniga ishlatiladigan maxsus nom.

2. Kelvin temperaturalarining ayirmasi yoki oralig'i kelvinlar bilan ifodalanadi. Syelsiy temperaturalarining ayirmasi yoki oralig'i kelvinlar bilan ham, Syelsiy graduslari bilan ham ifodalashga ruxsat etiladi.

3. Xalqaro amaliy temperatura belgisini 1990 yilgi xalqaro temperatura shkalasida ifodalash uchun, agar uni termodinamik temperaturadan farqlash lozim

bo'lsa, unda termodinamik temperatura belgisiga «90» indeksi qo'shib yoziladi (masalan,  $T_{90}$  yoki  $t_{90}$ ).

### Xalqaro birliklar tizimi (SI) ning hosilaviy birliklari

SI ning hosilaviy birliklari SI ning kogerent hosilaviy birliklarini hosil qilish qoidalariga muvofiq keltirib chiqariladi. SI ning asosiy birliklaridan foydalanib keltirib chiqarilgan SI ning hosilaviy birliklarining namunalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval – Nomi va belgilari asosiy birliklar nomlaridan va belgilaridan tashkil topgan SI ning hosilaviy birliklar namunalari.

**2-jadval**

Kattalik		Birlik	
Nomi	O'lchamligi	Nomi	Belgisi
Maydon	$L^2$	metrning kvadrati	$m^2$
hajm, sig'iruvchanlik	$L^3$	metrning kubi	$m^3$
Tezlik	$LT^{-1}$	sekundiga metr	m/s
Tezlanish	$LT^{-2}$	metr taqsim sekundning kvadrati	$m/s^2$
Zichlik	$L^{-3}M$	kilogramm taqsim metrning kubi	$kg/m^3$
To'liq son	$L^{-1}$	metrning darajasi minus bir	$m^{-1}$
Solishtirma xajm	$L^3M^{-1}$	metrning kubi taqsim kilogramm	$m^3/kg$
Elektr tokining zichligi	$L^{-2}I$	amper taqsim metrning kvadrati	$A/m^2$
Magnit maydonning kuchlanganligi	$L^{-1}I$	amper taqsim metr	A/m
Komponentning molyar konsentratsiyasi	$L^{-3}N$	mol taqsim metrning kubi	$mol/m^3$
Ravshanlik	$L^{-2}J$	kandela taqsim metrning kvadrati	$cd/m^2$

SI ning maxsus nomiga va belgilanishiga ega bo'lgan hosilaviy birliklari 3-jadvalda ko'rsatilgan.

SI ning elektr va magnit kattaliklarining birliklarini elektromagnit maydoni tenglamalarini rasionallashtirilgan shakliga muvofiq hosil qilish lozim. Bu

tenglamalarga vakuumning magnit doimiyligi  $\mu_0$  kiradi. Uni aniq qiymati  $4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m yoki 12,566 370 614... $\cdot 10^{-7}$  H/m (aniq).

O'lovlar va tarozilar XVII Bosh konferensiyasining - O'TBK (1983 y.) qarorlariga muvofiq uzunlik birligi - metrni yangi ta'rif bo'yicha, tekis elektromagnit to'lqinlarining vakuumda tarqalish tezligini qiymati  $s_0$  - 299792458 m/s (aniq) ga teng deb qabul qilingan.

Bu tenglamaga shuningdek qiymati  $8,854187817 \cdot 10^{-12}$  F/m teng deb qabul qilingan vakuumning elektrik doimiyligi  $\epsilon_0$  kiradi.

Elektr birliklari o'lchamlarining anikligini Djozefson effekti va Xoll kvant effekti asosida oshirish maqsadida O'lovlar va tarozilar xalqaro komiteti (O'TXK) tomonidan 1990 yil 1 yanvaridan boshlab Djozefson konstantasining shartli qiymati  $K_{j-90} = 4,83579 \cdot 10^{14}$  Hz/V (aniq) [O'TXK 1 - tavsiyasi, 1988 y] va Klitsing konstantasini shartli qiymati  $R_{k-90} = 25812,807 \Omega$  (aniq) [O'TXK, 2- tavsiyasi, 1988 y] deb kiritildi.

Izoh - O'TXK ning 1 va 2 tavsiyalari elektr yurituvchi kuch birligi volt va elektr qarshilik birligi – Om ta'rif Xalqaro birliklar tizimida qayta ko'rib chiqilgan degan ma'noni bildirmaydi.

3-jadval – SI ning maxsus nom va belgilanishga ega bo'lgan hosilaviy birliklari

**3-jadval**

Kattalik		Birlik		
Nomi	O'lchamligi	Nomi	Belgisi	SI ning asosiy va hosilaviy birliklari orqali ifodalanishi
Yassi burchak	$l$	Radian	rad	$m \cdot m^{-1} = 1$
Fazoviy burchak	$l$	steradian	sr	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Chastota	$T^{-1}$	gers	Hz	$s^{-1}$
Kuch	$LMT^{-2}$	nyuton	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Bosim	$L^{-1}MT^{-2}$	paskal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$

Energiya, ish, is-siqlik miqdori	$L^2MT^{-2}$	djoule	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Quvvat	$L^2MT^{-3}$	vatt	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Elektr zaryadi, elektr miqdori	$TI$	kulon	S	$s \cdot A$
Elektr kuchlanish, elektr potensial, elektr potentsiallar ayirmasi, elektr yurituvchi kuch	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	volt	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Elektr sig'ım	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	farad	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Elektr qarshilik	$L^2M^{-1}T^3I^2$	om	$\Omega$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^2$
Elektr o'tkazuvchanlik	$L^{-2}M^1T^{-3}I^{-2}$	simens	S	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^{-2}$
Magnit induksiyasining oqimi, magnit oqimi	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	veber	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Magnit oqimining zichligi, magnit induksiyasi	$MT^{-2}I^{-1}$	tesla	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Induktivlik, o'zaro induktivlik	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	genri	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Syelsiy temperaturasi	$\theta$	Syelsiy gradusi	$^{\circ}S$	K
Yorug'lik oqimi	$J$	lyumen	lm	$cd \cdot sr$
Yoritilganlik	$L^{-2}J$	lyuks	Ix	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
Radioaktiv manbadagi nuklidlarning aktivligi (radionuklidning aktivligi)	$T^{-1}$	bekkerel	Bq	$s^{-1}$
Ionlovchi nurlanishning yutilgan dozasi, kerma	$L^2T^{-2}$	grey	Gy	$m^2 \cdot s^{-2}$

Ionlovchi nurlanishning ekvivalent dozasi, ionlovchi nurlanishning effektiv dozasi	$L^2T^{-2}$	zivert	Sv	$m^2s^{-2}$
Katalizator aktivligi	$NT^{-1}$	katal	kat	$mol \cdot s^{-1}$

### Izohlar:

1. 3-jadvalga yassi burchak birligi - radian va fazoviy burchak birligi – steradian kiritilgan.

2. Xalqaro birliklar tizimini 1960 yili O‘lchovlar va tarozilar XI Bosh konferensiyasida qabul qilishda uchta birliklar sinfi kirar edi: asosiy, hosilaviy va qo‘shimcha (radian va steradian). O‘TBK radian va steradian birligini «qo‘shimcha» deb tasnifladi, uning asosiy yoki hosilaviy ekanligi tug‘risidagi masalani ochiq qoldirdi. Bu birliklarning ikkilanma tushunishni bartaraf qilish maqsadida O‘lchovlar va tarozilar xalqaro komiteti 1980 yil (1 - tavsiya) qo‘shimcha SI birliklari sinfini o‘lchamsiz hosilaviy birliklar sinfi deb tushunishni qaror qildi, O‘TBK hosilaviy SI birliklari uchun ifodalarda ularni qo‘llash yoki qo‘llanmaslikni ochiq qoldirdi. 1995 yil XX O‘TBK (8-qaror) SI dan qo‘shimcha birliklar sinfini olib tashlashga, boshqa hosilaviy SI birliklari uchun ifodalarda qo‘llanish yoki qo‘llanilmasligi mumkin bo‘lgan (zaruriyatga ko‘ra) radian va steradianni SI ning o‘lchamsiz hosilaviy birliklari deb atashga qaror qildi.

### Nazorat savollari

1. Asosiy birliklarga nimalar kiradi?
2. Kattalik deganda nimani tushunasiz?
3. Xalqaro birliklar tizimi qachon tuzilgan?
4. Xalqaro birliklar tizimi o‘z tarkibiga qanday birliklarni olgan?
5. Ta’rif bo‘yicha soniy qiymati 1 ga teng qilib olingan kattalik tushunilishi bu nima?
6. Kattalikning qiymati deb nimaga aytiladi?

7. Kattalikning o'lchami deb nimaga aytiladi?

8. Kelvin nimani anglatadi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Pravikov Yu.M., Muslina G.R. Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva : uchebnoye posobiye - M. : KNORUS, 2009. - 240 s.

2. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Sadikov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Osnovi obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.

### **2- amaliy mashg'ulot: O'lchov vositasining aniqlik klassi.**

O'lchov vositasining aniqlik klassini belgilanishi. Hujjatlarda o'lchov vositasini aniqlik klassini belgilanishi. Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash.

**Ishdan maqsad** – metrologik ta'minotda qonunlashtirilgan va ruxsat etilgan kattalik birliklarini belgilanishi va yozilishi qoidalarini o'rganish.

### **Masalaning qo'yilishi**

#### **Mashg'ulot vazifalari:**

- O'lchov vositasining aniqlik klassini belgilanishi tahlil qilish;
- Hujjatlarda o'lchov vositasini aniqlik klassini belgilanish qoidalarini mustahkamlash;
- Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash;

### ***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 koeffitsiyentlar haqidagi ma'lumotlar asbobning pasportida keltirilgan bo'ladi.

**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.

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

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

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 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'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 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'yektiv xatoliklarni esa kamaytiradi.

**Sezgirli.** 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 asboblar uchun sezgirlik asbob ko'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.

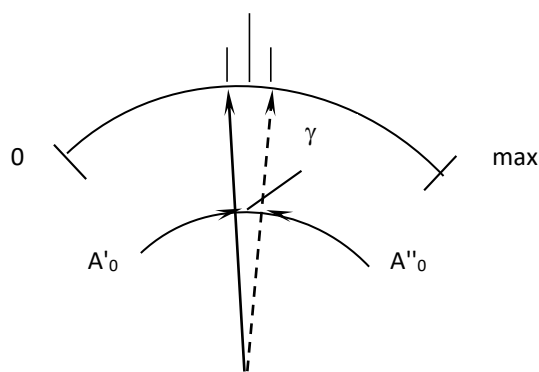
$$S = X_{min}/X_{nom} * 100 \%,$$

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

**Asbob ko'rsatishining variyasiyasi** - o'lchanayotgan kattalikning biror qiymatini, o'lchash sharoitini o'zgartirmagan holda, takror o'lchaganda hosil bo'ladigan eng katta farqdir va u quyidagicha aniqlanadi:

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

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



**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 asboblar soni;

$n_{um}$  - umumiy (ko'p seriyali) ishlab chiqarilgan asboblar soni.

## *O'lchash asbolarining klassifikatsiyasi*

Quyidagi jadvalda hozirda ishlatilib kelinayotgan va chiqarilayotgan o'lchash asbolarining guruhleri keltirilgan. Odatda, o'lchash asbolarining nomida ushbu guruh va modifikatsiya tartib raqamlari berilgan bo'ladi:

**1-jadval**

<b>Guruh</b>	<b>Guruh nomi</b>	<b>Kichik guruh</b>	<b>Kichik guruh nomi</b>
V	Kuchlanishni o'lchash asbolarlari	V1 V2 V3 V4 V7	V-metrlarni qiyoslash qurilmalari O'zgarmas tok voltmetrlari O'zgaruvchan tok voltmetrlari Impulsi voltmetrlar Universal voltmetrlar
Ye	Zanjir va uning elementlarining parametrlarini o'lchash asbolarlari	Ye1 Ye2 Ye3 Ye7 Ye8 Ch1	Qiyoslash qurilmasi Aktiv qarshilik o'lchovlari Induktivlik o'lchovlari Induktivlik asbolarlari Sig'imni o'lchash asbolarlari Qiyoslash qurilmasi
Ch	Chastotani o'lchash asbolarlari	Ch2 Ch3 Ch5	Rezonans chastotomerlar Elektron hisoblash chastotomerlari Kvarsli chastotomerlar
S	Signal va spektrni o'lchash asbolarlari	S1 S2 S4	Elektron nurli ossilloqraflar Modulyatsiya chuqurligi asbolarlari Spektr analizatorlari

Elektromexanik turdagi asbolar magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik, ferrodinamik, elektrostatik va induksion tizimli asbolarlarga bo'linadi. Bu tizimdagi asbolar nisbatan keng tarqalgan bo'lib, quyidagi 1-jadvalda ularning tavsiflari keltirilgan. 1-jadval.

<b>Asbob tizimi</b>	<b>Shartli belgisi</b>		<b>Tok turi</b>	<b>Chastota diapazoni</b>	<b>Aylantiruvchi moment tenglamasi</b>	<b>Shkala tenglamasi</b>	<b>Aniqlik klasslari</b>	<b>Vazifasi</b>
	$M_a$	$M_{a\ el}$						

M			–	0	$BswI$	$KX$	0,1;0,2;0,5	A, V, Ω, G
E			–	0	$BswI$	$KX$	-//-	-//-
E M			≈	kHz	$\frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$	$KX^2$	0,5;1;1,5	A, V, Hz, φ
E D			≈	Bir necha o‘n kHz larda	$I_1 I_2 \frac{dM_{1,2}}{d\alpha}$	$KX_1 X_2$	0,05;0,1;0,2	A, V, W, Hz, φ
F D			≈	- // -	$KI_1 I_2$	$KX_1 X_2$	0,5;1;1,5	-//-
ES			≈	MHz	$\frac{1}{2} U^2 \frac{dC}{d\alpha}$	$KX^2$	0,5;1;1,5	V
I			~	50 Hz	$cf \Phi_1 \Phi_2 \sin \psi$	$KN$	1;1,5;2	W, Wh

### O‘lchash asbolarining shkalasidagi shartli belgilar

O‘lchash asbolariga maxsus shartli belgilar chizilgan bo‘ladi va bu belgilar asosida o‘lchash asbobining muhim fazilatlari borasida kerakli ma’lumotlarni olishimiz mumkin. Quyida shu belgilarning asosiylarini keltirib o‘tamiz:

*A. Asosiy o‘lchash birliklari va ularning karrali va ulushli qiymatlari:*

kA, kV, mA, mV, W, MW, Nz, kHz<MHz va hokazolar;

*B. O‘lchash zanjiridagi tokning turi:*

~ o‘zgaruvchan tok zanjirida ishlaydi;


– o‘zgarmas tok zanjirida ishlaydi;

≈ ham o‘zgaruvchan, ham o‘zgarmas tok zanjirida ishlaydi.

*V. Havfsizligi:*

Beshqirrali yulduzcha☆ chizilgan bo‘lib, agar uning ichida hech qanday raqam bo‘lmasa, u holda 500 voltli kuchlanish ostida sinalgan bo‘ladi. Agar, raqam yozilgan bo‘lsa, masalan 2, bunda asbob 2000 volt kuchlanishida sinalgan bo‘ladi.

*G. Foydalanish holati:*

⊥ - vertikal holatda joylashtiriladi,  - gorizontal holatda joylashtiriladi; 60° - qiya holatda joylashtiriladi.

*D. Aniqlik klasslari:* 0,5; 1,0 kabi.

### **Nazorat savollari**

1. Aniqlik klassi deb nimaga aytiladi?
2. Kanday ulchashlarda kattalik qiymati bevosita ulchangan qiymatlari ifodalari orkali olinadi?
3. O‘lchash natijasiga va xatoligiga ta’sir etuvchi texnik tavsif qanday nomlanadi?
4. Bir necha nomdosh kattaliklar orasidagi tenglama yechib topiladigan ulchash – bu?
5. Agar asbobning shkalasida aniqlik klassi yonbosh kasr chizig‘i bilan berilgan bo‘lsa, masalan, 0,02/0,01 bu nimani anglatadi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. “Lisson-press”, Toshkent, 2014. -423b.
2. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., A’zamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: O‘zbekiston, 2001. - 360 b.

### **3- amaliy mashg‘ulot: O‘lchashlarning sifat mezonlari. O‘lchash xatoliklari. O‘lchash xatoliklarining tabaqalanishi.**

O‘lchashlarning sifat mezonlari. Metrologiyaning aksiomalari. O‘lchash xatoliklari, ularning tabaqalanishi. Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash.

**Ishdan maqsad** – o‘lchashlarning sifat mezonlaridagi asosiy tushunchalarni o‘rganish va o‘lchash xatoliklari turli sabablarga ko‘ra turlicha namoyon bo‘lishini tahlil qilish.

### **Masalaning qo‘yilishi**

#### **Mashg‘ulot vazifalari:**

- O‘lchashlarning sifat mezonlarini tahlil qilish;
- O‘lchash xatoliklari, ularning tabaqalanish ;
- Bir qator mavzuga oid misollar bilan bilimni mustahkamlash.

### **O‘lchashlarning sifat mezonlari**

Har bir narsaning sifati bo‘lganligi kabi o‘lchashlarning ham sifati va uning mezonlari mavjud. Bu mezonlar o‘lchashlardagi asosiy tavsiflarni ifodalaydi. Bu mezonlar qatoriga quyidagilar kiritilgan:

**Aniqlik** - bu mezon o‘lchash natijalarini kattalikning chinakam qiymatiga yaqinligini ifodalaydi. Miqdor jihatdan aniqlik nisbiy xatolik moduliga teskari tarzda baholanadi. Masalan, agar o‘lchash xatoligi  $10^{-3}$  bo‘lsa, uning aniqligi  $10^3$  bo‘ladi yoki boshqacha aytganda, qanchalik aniqlik yuqori darajada bo‘lsa, shunchalik, o‘lchash natijasidagi muntazam va tasodifiy xatoliklar ulushi kam bo‘ladi.

**Ishonchlilik** - o‘lchash natijalariga ishonch darajasini belgilovchi mezon hisoblanadi. O‘lchash natijalariga nisbatan ishonchlilikni ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qonunlari asosida aniqlanadi. Bu esa konkret holat uchun xatoligi berilgan chegaralarda talab etilgan ishonchlilikdagi natijalarni olishni ta‘minlovchi o‘lchash usuli va vositalarini tanlash imkonini beradi.

**To‘g‘rilik** - o‘lchash natijalaridagi muntazam xatoliklarning nolga yaqinligini bildiruvchi sifat mezoni.

**Mos keluvchanlik** - bir xil sharoitlardagi o‘lchashlarning natijalarini bir-biriga yaqinligini bildiruvchi sifat mezoni. Odatda, o‘lchashlarning mos keluvchanligi tasodifiy xatoliklarning ta‘sirini ifodalaydi.

**Qaytaruvchanlik** - ushbu mezon har xil sharoitlarda (turli vaqtda, har xil joylarda, turli usullarda va vositalarda) bajarilgan o'lchashlarning natijalarini bir-biriga yaqinligini bildiradi.

**O'lchash xatoligi** - o'lchash natijasini chinakam (haqiqiy) qiymatdan chetlashuvini (og'ishuvini) ifodalovchi o'lchashning sifat mezoni.

### **O'lchash xatoliklari, ularning tabaqalanishi**

O'lchash xatoliklari turli sabablarga ko'ra turlicha ko'rinishda namoyon bo'lishi mumkin. Bu sabablar qatoriga quyidagilarni kiritishimiz mumkin:

- o'lchash vositasidan foydalanishda uni sozlashdan yoki sozlash darajasini siljishidan kelib chiquvchi sabablar;
- o'lchash ob'yektini o'lchash joyiga (pozitsiyasiga) o'rnatishdan kelib chiquvchi sabablar;
- o'lchash vositalarining zanjirida o'lchash ma'lumotini olish, saqlash, o'zgartirish va tavsiya etish bilan bog'liq sabablar;
- o'lchash vositasi va ob'yektiga nisbatan tashqi ta'sirlar (temperatura yoki bosimning o'zgarishi, elektr va magnit maydonlarining ta'siri, turli tebranishlar va hokazolar) dan kelib chiquvchi sabablar;
- o'lchash ob'yektining xususiyatlaridan kelib chiquvchi sabablar;
- operatorning malakasi va holatiga bog'liq sabablar va shu kabilar.

O'lchash xatoliklarini kelib chiqish sabablarini tahlil qilishda eng avvalo o'lchash natijasiga salmoqli ta'sir etuvchilarini aniqlash lozim bo'ladi.

O'lchash xatoliklari u yoki bu xususiyatiga ko'ra quyida keltirilgan turlarga bo'linadi:

I. O'lchash xatoliklari ifodalanishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

**Absolyut (mutlaq) xatolik.** Bu xatolik kattalik qanday birliklarda ifodalanayotgan bo'lsa, shu birlikda tavsiflanadi. Masalan,  $0,2 V$ ;  $1,5 \mu m$  va h.k. Mutlaq xatolik quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta = A_x - A_{ch} \cong A_x - A_o;$$

bunda,  $A_x$  - o'lchash natijasi;

$A_{ch}$  - kattalikning chinakam qiymati;

$A_o$  - kattalikning haqiqiy qiymati.

Absolyut xatolikni teskari ishora bilan olingani tuzatma (- popravka) deb ataladi.

$$-\Delta = \delta;$$

Odatda, o'lchash asboblarning xatoligi keltirilgan xatolik bilan belgilanadi.

Absolyut xatolikni asbob ko'rsatishining eng maksimal qiymatiga nisbatini prosentlarda olinganiga keltirilgan xatolik deb ataladi.

$$\beta_k = \frac{\Delta}{A_{x_{max}}} \cdot 100 \% ;$$

**2. Nisbiy xatolik** - absolyut xatolikni haqiqiy qiymatga nisbatini bildiradi va foiz (%) da ifodalanadi:

$$\beta = [(A_x - A_o)/A_o] \cdot 100 = (\Delta/A_o) \cdot 100\%.$$

**II. O'lchash sharoiti tartiblariga ko'ra xatoliklar quyidagilarga bo'linadi:**

**1. Statik xatoliklar** - vaqt mobaynida kattalikning o'zgarishiga bog'liq bo'lmagan xatoliklar. O'lchash vositalarining statik xatoligi shu vosita bilan o'zgarmas kattalikni o'lchashda hosil bo'ladi. Agar o'lchash vositasining pasportida statik sharoitlardagi o'lchashning chegaraviy xatoliklari ko'rsatilgan bo'lsa, u holda bu ma'lumotlar dinamik sharoitlardagi aniqlikni tavsiflashga nisbatan tadbiq etila olmaydi.

**2. Dinamik xatoliklar** - o'lchanayotgan kattalikning vaqt mobaynida o'zgarishiga bog'liq bo'lgan xatoliklar sanaladi. Dinamik xatoliklarning vujudga kelishi o'lchash vositalarining o'lchash zanjiridagi tarkibiy elementlarning inersiyasi tufayli deb izohlanadi. Bunda o'lchash zanjiridagi o'zgarishlar oniy tarzda emas, balki muayyan vaqt davomida amalga oshirilishi asosiy sabab bo'ladi.

**III. Kelib chiqishi sababi (sharoitiga) qarab:**

- asosiy;
- qo'shimcha xatoliklarga bo'linadi.

Normal (graduirovka) sharoitda ishlatiladigan asboblarda hosil bo'ladigan xatolik asosiy xatolik deyiladi. Normal sharoit deganda temperatura  $20 \text{ }^\circ\text{S} \pm 5 \text{ }^\circ\text{S}$  havo



namligi  $65 \% \pm 15 \%$ , atmosfera bosimi ( $750 \pm 30$ ) mm.sim.ust., ta'minlash kuchlanishi nominalidan  $\pm 2 \%$  o'zgarishi mumkin va boshqalar.

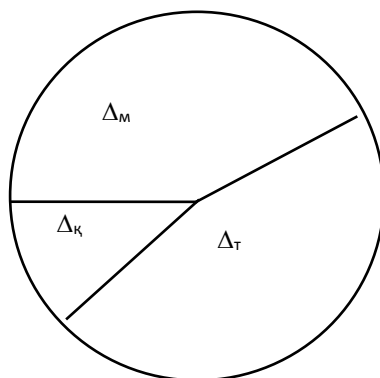
Agar asbob shu sharoitdan farqli bo'lgan tashqi sharoitda ishlatilsa, hosil bo'ladigan xatolik qo'shimcha xatolik deyiladi.

#### IV. Mohiyati, tavsiflari va bartaraf etish imkoniyatlariga ko'ra:

1. Muntazam xatoliklar;
2. Tasodifiy xatoliklar;
3. Qo'pol xatoliklar yoki yanglishuv.

**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:



3.1. rasm  
O'lchash xatoliklari

Bunda:

$\Delta_m$  – muntazam xatolik

$\Delta_t$  – tasodifiy xatolik

$\Delta_q$  – qo'pol xatolik

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'yektiv xatoliklar.

O'lchash usulining nazariy jihatdan aniq asoslanmaganligi natijasida uslubiy xatolik kelib chiqadi.

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'yektiv xatolik - kuzatuvchining aybi bilan kelib chiqadigan xatolikdir.

### **Metrologiyaning aksiomalari**

Har bir fanda bo'lgani kabi metrologiyada ham talaygina aksiomalarni ko'rishimiz mumkin. Lekin hozir biz shulardan uchta, eng asosiy va umumiylarini ko'rib chiqmoqchimiz. Ushbu aksiomalar har qanday o'lchashlar uchun xos bo'lib, bu o'lchashlar hoh oddiy, hoh murakkab bo'lsin, hoh yuzaki, hoh aniq bo'lsin, hoh tezlashtirilgan, hoh mukammal bo'lsin, ularning barchasida shu aksiomalarning uyg'unlashganini ko'rishimiz mumkin:

#### **1-Aksioma.**

##### ***Aprior ma'lumotsiz o'lchashni bajarib bo'lmaydi.***

1-aksiomani izohlashdan boshlaymiz. Eng avvalo "aprior ma'lumot" nima o'zi degan savol tug'ilishi tabiiy. Aprior so'zi *a priori* - oldin keluvchi, dastlabki (lotincha) ma'nosini bildirib, boshlang'ich, muayyan voqea, voqelik yoki tajribagacha bo'lgan ma'lumotlar, bilimlar majmuini anglatadi. Bu so'z bilan ketma-ket keluvchi yana bir tushuncha bor - aposteriori, (*a posteriori*) ya'ni keyingi, orqadagi, tugallanuvchi degan ma'nolarni bildiradi. Bu so'zlarni ilk bora qadimgi grek faylasuflari kiritganlar. Ularning talqinicha, har bir inson anglaydigan ilm, ma'lumot yoki axborot muayyan bir tajribadan, voqelikdan yoki amal (saboq olish, yodlash, o'qish va shu kabilar) dan so'ng mujassamlashadi. Hosil qilingan axborot keyingi amallar mobaynida ortib boradi va ma'lum bir davrdagi aposterior ma'lumot aprior ma'lumotga aylanadi.

Shunday qilib, o'lchashlar nazariyasi nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, muayyan o'lchashni amalga oshirishdan oldin shu o'lchashga tegishli bo'lgan ma'lum

doiradagi ma'lumotlar aynan aprior ma'lumotni bildiradi. Agar bizda mana shu ma'lumotlar bo'lmasa, u holda umuman o'lchash to'g'risidagi tushunchaning o'zi shakllana olmaydi ham.

Tajriba orqali, yuqorida aytilganlarga ishonch hosil qilishingiz mumkin.

Tili chikqan, bemaol so'zlasha oladigan 4-5 yoshlar atrofida bo'lgan bog'cha bolasiga elektr tarmog'idagi kuchlanish qanday qiymatga ega ekanligini aniqlab berishni so'rab murojaat qilib ko'ring-a...

Natijasi oldindan ma'lum. Darhaqiqat bu bolada elektr kuchlanishi degan kattalikning mohiyati, uni qanday birliklarda va qanday o'lchash asbobida, qanday qilib o'lchash mumkinligi borasida deyarli hech qanday ma'lumotlar yo'q. Shuning uchun ham bolakay ko'zini pirpiratganicha sizga qarab turaveradi. Chunki bu bolada hali, hech qanday aprior ma'lumot yo'q.

Albatta, bu aytilgan gaplar shartlidir, ya'ni hozircha, vaqti kelib 4 yashar bola elektr kuchlanishi u yoqda tursin, hatto EHM qanday tarkibiy birikmalardan tashkil topganligini, ham aytib berib, ko'z oldingizda shaxsiy kompyuterni yig'ib berishi ham mumkin.

Shunday qilib, tajriba o'tkazishdan (o'lchashdan) oldin bizda aynan shu o'lchashga tegishli bo'lgan muayyan ma'lumotlar va ko'nikmalar bo'lishi lozim bo'ladi.

## **2- Aksioma.**

***Har qanday o'lchash - taqqoslash (solishtirish) demakdir.***

Endi ikkinchi aksiomaning izohiga o'tamiz.

O'lchash degani, sodda qilib aytganda olingan ob'yektda tekshirilayotgan kattalik qanchalik ko'p yoki kam tadbiq etganligini aniqlash hisoblanadi. Masalan, ko'z oldimizda turgan ixtiyoriy bir narsani, aytaylik stolni olaylik. Uning tomonlarining uzunligini aniqlash kerak bo'lsa, bizning ko'z oldimizga bir metrga teng bo'lgan uzunlik keladi va unga nisbatan qiyos qilib taxminiy tarzda eni va bo'yi to'g'risidagi ma'lumotlarni olishimiz mumkin. Lekin bu shunday tez va g'ayri oddiy bir tarzda yuz

beradiki, biz bu haqda o'ylashga ulgurmaymiz ham, ko'z oldimizga keltira olmaymiz ham. Boshqa bir kattalik, masalan, tanavvul qilayotgan ovqatning mazasini ko'raylik.

Bu kattalik hozircha o'lchab bo'lmaydigan kattaliklardan. Uni odatda faqat baholanadi. Baholash esa, individual tarzda bo'lib muayyan mezon asosida amalga oshiriladi. Bunda mezonlarni soni birdan tortib, bir nechtagacha bo'lishi mumkin. Masalan, "yaxshi" va "yomon" (2 mezon); "yaxshi", "yomon" va "o'rtacha" (3 mezon); "yaxshi", "yomon", "o'rtacha", "juda yaxshi" va "juda yomon" (5 ta mezon) va hokazolar. Agar ovqatning faqat mazasi yoki soddaroq bo'lishi uchun tuzning yaxshi-yomonligini ko'rib chiqaylik. Bunda biz xuddi shu kattaliking (ya'ni tuz miqdorining) yaxshi bo'lgan qiymatini olamiz va shu qiymatga nisbatan yuqorida yoki pastda bo'lgan holatga shahodat keltiramiz.

### **3- Aksioma.**

#### ***O'lchash amalidan olingan natija tasodifiydir.***

Endi uchinchi aksioma xususida. Bir uchi ochilmagan qalam olamiz va shu qalamning 10 marta chizg'ich yordamida uzunligini aniqlaymiz. Natijalarni yozib boramiz. Shunda eng kami bilan ikki yoki uch marta olgan qiymatlarimiz boshqacharoq bo'ladi. Xo'sh, nima uchun bunday bo'lyapti? Axir ob'yekt va sub'yekt o'zgargani yo'q-ku!

Bu narsa tasodifiylik degan tushuncha bilan bog'liq. Bu tushuncha xususida bir oz keyin izoh beriladi.

Biz yuqorida qayd etilgan aksiomalarni faqat oddiygina o'lchashlar vositasida tushuntirishga harakat qildik. Agar nisbatan murakkabroq o'lchashlarga o'tadigan bo'lsak bu aksiomalarning kuchini yaqqolroq sezishimiz, ko'rishimiz va anglashimiz mumkin bo'ladi.

### **Metrologiyaning asosiy postulatları**

Ushbu mavzuni ko'rib chiqishdan oldin birgalikda oddiygina bir tajriba qilib ko'ramiz:

Bir dona chiroyli olma olamiz (haqiqiy, iste'mol qilinadigan olma). Uni biror bir tarozida, masalan savdo do'konlaridagi o'lchash tarozisida tortib ko'ramiz. Aytaylik

massasi 74 g chiqdi. So'ngra uni kattaroq, masalan qoplangan mahsulotlarni tortadigan yerga qo'yiladigan tarozida o'lchab ko'ramiz. Endi olgan qiymatimiz 75 g. Keyin xuddi shu olmani yuk avtomobillarining massasini (10 tonnagacha) o'lchaydigan katta tarozida o'lchaymiz. Bu tarozi olmaning massasi yo'q deb uning og'irligini sezmaydi. Endi oxirgi tajriba, olmani bir necha bo'laklarga bo'lib, laboratoriya tarozisida har bir bo'lakni tortamiz va yakuniy natijani hisoblaymiz. Olingan qiymatimiz quyidagicha bo'lishi mumkin - 74,3718 g. Qarang-a, to'rt xil o'lchash vositasida to'rt xil qiymat oldik.

Xo'sh, qaysi bir qiymatni haqiqiy deb olishimiz mumkin. Aslida, olmaning massasi qanday? Albatta, tajribada ko'rilayotgan olmaning aynan olingan qiymati mavjud. Bu qiymatni biz **chinakam** qiymat deb ataymiz.

Chinakam qiymat kattalikni miqdor jihatdan har tomonlama, bekami-ko'st va butkul tavsiflaydigan qiymat hisoblanadi. Ammo, uni aniq o'lchash imkoniyati mavjud emas. Shuni ko'rib chiqamiz:

Faraz qilaylik, o'ta aniq o'lchaydigan tarozi topdik va olmaning massasini aniqlamoqchimiz. Lekin bu tarozida aniq bir to'xtamga kelgan qiymatni ololmaysiz. Chunki olmadan juda oz miqdorda (1-2 molekula bo'lsa ham) namlik kamayib turadi. Demak aniq qiymatni ololmaysiz. Biz hozir aniq o'lchaydigan vosita bor deb hisoblayapmiz. Lekin aslida bunday o'lchash vositasi yo'q va bo'lmaydi ham. Nima uchun deyishingiz tabiiy, albatta. Agar o'zga sayyoraliklar kelib bizga aynan shunday, bekami-ko'st, mutlaqo aniq o'lchaydigan asbob olib kelib berishganda ham quyidagi paradoks bo'lishi tabiiy. Metrologik nuqtai nazardan o'lchash vositasiniig muayyan metrologik tavsiflari mavjud bo'lib, bu tavsiflarga ega bo'lgandan so'nggina biz olingan natijani baholashimiz mumkin. Biz aytayotgan o'lchash vositasini metrologik tavsiflash uchun undan ham aniq o'lchaydigan boshqa asbob kerak bo'ladi. Bu xuddi analginning tarkibida kofein bor, kofeinning tarkibida kodein, kodeinning tarkibida esa analgin bor degandek gap. Xullas, kattalikning chinakam qiymatini o'lchab bo'lmaydi. Modomiki, chinakam qiymatni o'lchash imkoni yo'q ekan, o'lchash amalida qiymati unga yaqin bo'lgan va uni o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan boshqa qiymat, ya'ni

haqiqiy qiymat qo'llaniladi. Bu xususda metrologiyaning uchta asosiy postulatlar mavjud:

**1-postulat - o'lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati mavjuddir.**

**2-postulat - kattalikning chinakam qiymatini aniqlash mumkin emas.**

**3-postulat - o'lchash amalida kattalikning chinakam qiymati doimiydir.**

Endi aytishimiz mumkinki, o'lchanayotgan kattalikning uchta qiymati bo'lar ekan:

1. Chinakam qiymat (uni aniqlash imkoni mavjud emas);
2. Haqiqiy qiymat (chinakam qiymatga yaqin);
3. Olingan qiymat (tajribadan olingan qiymat).

Tabiiyki, haqiqiy qiymatni qayerdan olamiz degan savol tug'ilishi mumkin. Yuqorida keltirgan misolimiz bo'yicha, olmani savdo do'koni tarozisida bir necha marta takroriy o'lchab, natijalarning o'rtacha qiymatini olsak, shu haqiqiy qiymat deb olinishi mumkin.

### **Nazariy savollar**

1. Aniqlik klassi deb nimaga aytiladi??
2. O'lchash xatoligi ta'ri bering?
3. Kiymati doimiy yoki konun buyicha uzgaruvchan xatolik – bu nima?
4. O'lchash noanikligi deganda nimani tushunasiz?
5. O'lchash natijasiga va xatoligiga ta'sir etuvchi texnik tavsif qanday nomlanadi?
6. O'lchash usullari nechtaga bo'linadi?
7. Bir necha nomdosh kattaliklar orasidagi tenglama yechib topiladigan o'lchash nima deb ataladi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. "Lisson-press", Toshkent, 2014. -423b.
2. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., A'zamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: O'zbekiston, 2001. - 360 b.

3. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. O'quv qo'llanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.

#### **4-amaliy mashg'ulot: Ishlab chiqarishda MT unumdorligini oshirish yo'llari.**

O'lchash va sinov uskunalari. Metrologik ta'minot. Ishlab chiqarishda metrologik ta'minot unumdorlikni oshirish tadbirlari.

**Ishdan maqsad** – ishlab chiqarishda metrologik ta'minot bo'yicha ishlarning samaradorligini oshirish uchun qo'yilgan qator maslalani amalga oshirish ketma-ketligini bilish.

#### **Masalaning qo'yilishi**

##### **Mashg'ulot vazifalari:**

- O'lchash va sinov uskunalari (NO'SU) parkini tahlil qilish;
- Iqtisodiy mezonlar asosida o'lchov aniqligini optimallashtirishni ko'rib chiqish;
- O'zDSt ISO/IEC 9001: 2009 ga muvofiq ishlab chiqarishni metrologik ta'minlash (ICHMT) bo'yicha hujjatlarni ishlab chiqish bo'yicha bilimlarni mustahkamlash.

#### **Ishlab chiqarishda MT unumdorligini oshirish yo'llari**

Korxonaning metrologik ta'minoti kerakli aniqlik bilan o'lchashlarni bajarishga o'lchash vositalarini doimiy tayyorligini ta'minlash, zamonaviy hamda yanada ilg'or o'lchash usullari va vositalarini joriy etish yordamida mahsulot sifatini oshirishga hamda o'lchash birligi va ishonchliligini ta'minlashga qaratilgan ishlarni uslubiy boshqarish va muvofiqlashtirishga yo'naltirilgan chora-tadbirlarni o'tkazish nazarda tutilgan. Ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti bo'yicha ishlarning samaradorligini oshirishni ta'minlovchi chora-tadbirlar quyidagicha:

- 1) "zarur va yetarli" prinsipidan kelib chiqib, nazorat, o'lchash va sinov qurilmalari (NO'SQ) parkini tekshirish va optimallashtirish;

- 2) manan eskirgan NO‘SQ parkini zamonaviy qurilmalar bilan almashtirish, yangi o‘lchash usullarini joriy qilish;
- 3) o‘lchash jarayonlarini avtomatlashtirish, axborot-o‘lchash tizimlarini joriy qilish;
- 4) quyidagi iqtisodiy me‘zonlar bo‘yicha o‘lchashlar aniqligini optimallashtirish:
  - o‘lchanadigan axbortlarni muhimlik darajasi bo‘yicha tahlil qilish;
  - aniqligi katta bo‘lgan O‘V foydalanishga mas‘uliyatli uchastkalar, qayerlarda aniqlik sinfi past bo‘lgan O‘V foydalanish maqsadga muvofiqligi;
  - o‘lchashlarning yig‘indi (jamlama) xatoligini hisoblash tahlili, qayerlarda arifmetik yig‘indidan geometrik yig‘indiga o‘tish maqsadga muvofiqligi.
- 5) o‘lchov vositasini qiyoslashni, kalibrlashni, ta‘mirlashni iqtisodiy samaradorligini hisobga olgan holda, tartibini takomillashtirish (yangi etalonlarni tadbiq etish, metrologik xizmatlarni akkreditlash va h.k.).
- 6) korxonada texnologik va konstruktorlik hujjatlarni metrologik ekspertizadan o‘tkazishni, xamda NO‘SU sotib olish uchun arizalarni tashkil qilish;
- 7) O‘MB (o‘lchash metodikalari bajarish) ni ishlab chiqish va joriy etish;
- 8) metrologik ta‘minot masalalari bilan shug‘ullanuvchi xodimlarning kasbiy darajasini oshirish;
- 9) metrologik ta‘minot bilan shug‘ullanuvchi xizmatlar tuzilmasini tartiblashtirish;
- 10) ishlab chiqarishni metrologik ta‘minoti bo‘yicha O‘zDSt ISO / IEC 9001: 2009 standarti talablariga muvofiq hujjatlarni ishlab chiqish;

Korxonaning metrologik xizmati nafaqat talab etilgan o‘lchashlar aniqligi va birligi ta‘minlash bo‘yicha ishlarni, balki, bular ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini uning hayotiy siklining barcha bosqichlaridagi ishlarni ham bajaradi. Buning uchun bundan tashqari “Metrologik xizmat to‘g‘risida Nizom” bo‘lishi va unda quyidagilar bo‘lishi lozim:

- korxonada metrologik xizmati sifat tizimi, sifat tizimining har bir elementi bo‘yicha faoliyatlarning maqsadlarini o‘rnatilgan, bu elementlarni boshqarish bo‘yicha asosiy faoliyatlar, javobgar shaxslar aks ettirilgan bayon etilgan “Metrologik xizmatning sifat bo‘yicha qo‘llanmasi”;



- metrologik ta'minot bo'yicha barcha turdagi (O'V qiyoslash va kalibrlash, qo'llaniladigan O'V ro'yxati, texnikaviy hujjatlarni metrologik ekspertizasi, sinov qurilmalarini attestasiyalash va h.k.) faoliyatlarni bayon etuvchi korxonada standartlari ya'ni bir tomondan "Metrologiya to'g'risida"gi Qonunga, ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti bo'yicha me'yoriy hujjatlarga, O'z DSt ISO 9001:2009 "Sifat menejmenti tizimlari. Talablar" standartiga, ikkinchi tomondan esa korxonaning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda bo'lishi lozim.

11) Olinayotgan natijalarning ishonchsizligi darajasini, aniq emasligi baholash.

Texnologik jarayonlardagi o'lchashlar samaradorligi ta'minlashda ko'plab metrologik masalalar taxminan to'g'rilovchi metrologik usul va vositalarni qo'llash imkoniyati chegaralanganligi hisobiga hal qilinadi.

Shu sababli, o'lchashlar xatoligini baholashning aniq emasligi mavjud yo'qotishlarga olib kelgan holatlarda olingan natijalarning ishonchsizlik darajasini, aniq emasligini baholash zarur. Faqat bunday axborotlarni hisob olib qarorlarni qabul qilish o'lchashlarning samaradorligiga olib kelib, yanada haqqaoniyroqligi ta'minlaydi.

Masalan, o'lchash sxemasidagi datchik yetarli darajada metrologik tavsiflarga (xarakteristika) ega bo'lishi mumkin, biroq, uning qurilmasi, tashqi sharoitlar, signallarni qayd qilish va qayta ishlash usullari yakuniy hisobda o'lchashlar xatoligini katta bo'lishiga ta'sir etadi.

12) Talab qilinayotgan o'lchash aniqligini ta'minlovchi unifikatsiyalangan, avtomatlashtirilgan o'lchash vositalarini qo'llash.

Qo'llanilayotgan o'lchash texnikasining darajasi yaratilayotgan mahsulot darajasini aks ettiradi, shuning uchun ishlab chiqarish va sinash komplekslarni, korxonaning metrologik xizmati va boshqa bo'linmalaridagi O'V, avtomatlashtirish tizimini qurilmalar bilan ta'minlash ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatini oshirish va raqobatbardoshligini ta'minlashning asosiy shartlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

13) Metrologlarni tizimli ravishda malakasini oshirish:

- yangi olib kelingan o'lchash vositalari bilan ishlash, qiyoslash va kalibrlar usullarini o'zlashtirishi;
- "Metrologiya to'g'risida"gi qonunni, kasbiga aloqador qonunchilik hujjatlarini, metrologiya bo'yicha yangi me'yoriy hujjatlarni o'rganish;
- SMSITI va boshqa yetakchi metrologik institutlar o'tkazayotgan turli xl seminarlarga, qayta tayyorlash kurslariga ishtirok etishi;
- metrologiya bo'yicha olimpiada, tanlovlarga ishtirok etishi;
- metrologiya bo'yicha davriy nashrlarni o'rganishi lozim.

14) Yangi axborotlarni paydo bo'lishi bilan avtomatik yangilanadigan va axborotlarni qidirish ta'minlangan tizimlaridan, elektron ma'lumotlar bazalaridan faol foydalanish:

- Davlat reyestriga kiritilgan o'lchash vositlarining texnik tavsiflari va foydalanish to'g'risida;
- davlat metrologik xizmatlari va yuridik shaxslarning metrologik xizmatlari o'tkazadigan qiyoslash va ta'mirlash ishlari to'g'risida;
- metrologiya sohasidagi me'yoriy va ma'lumot hujjatlari to'g'risida;
- yuqori aniqlikdagi qurilmalar va etalonlar to'g'risida;
- ishlab chiqarilayotgan asboblarning elektron katologi to'g'risidagi ma'lumotlarni bilan ta'minlagan axborot tizimlari bo'lishi lozim.

15) Boshqa bo'linmalardagi (konstruktorklik, texnologik, ishlab chiqarish, sinov bo'limlari) mutaxassislarining metrologiya sohasidagi bilimlarini oshirish bo'yicha chora-tadbirlar.

Konstruktorklik va texnologik hujjatlarni metrologik ekspertizadan o'tkazishda bitta va aynan shu xatolik (me'yoriy hujjatlar va atamalarni nomlanishi, kattalik birliklarini noaniq tarjima qilish, kattalikning miqdoriy qiymatini va uning xatoligini noto'g'ri yozish, o'lchash topshiriqlarini bajarish uchun o'lchash vositasini yoki usulini noto'g'ri tanlash, yetarli bo'lmagan axborotlar va boshqalar) qaytariladi.

Buning uchun kelgusida xatolar yana qaytarilmasligi uchun yo'l qo'lgan xatoliklarni tahlili va tizimlashtirish bo'yicha choratadbirlarni o'tkazish hamda boshqa bo'limlarning mutaxassislarini metrologiya bo'yicha bilimi oshirish lozim.

Buning uchun turli xil ish usullaridan foydalanish mumkin, bular quyidagilar:

- korxonaning Sifat bo'yicha doimiy faoliyatdagi komissiyasining yig'ilishlarida ushbu masalalarni muhokama qilish;
- texnikaviy hujjatlarda doim uchraydigan xatolar va noaniqliklarni tarkibi ro'yxati va tahlili bo'yicha "Xizmat xatilar"ni chiqarish;
- foydali ma'lumotlardan tarkib topgan "Eslatma"larni rasmiylashtirish, masalan, "O'lchash natijalari xatoligini baholash miqdoriy yaxlitlash va hisoblash qoidalari", "Sonlarni yozish qoidalari" bo'yicha rasmiy hujjtlar;
- korxonada mutaxassislarining metrologiya bo'yicha bilimlarini oshirishga yo'naltirilgan korxonada standartlarini ishlab chiqish.

16) Korxonada metrologik xizmati hududiy standartlashtirish va metrologiya xizmatlar ko'rsatish markazlari (XSMM) va boshqa tashkilotlarning metrologik xizmatlari bilan o'zaro faoliyatlarni yo'lga qo'yish.

Bunday hamkorliklar ishlab chiqarish metrologik ta'minotini yuzaga keluvchi metrologik muammolarni hal etishda tajriba almashish va o'zaro yordam hisobida yaxshilanadi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Ishlab chiqarishda MT unumdorligini oshirishdan maqsad nimada?
2. Iqtisodiy me'zonlar bo'yicha o'lchashlar aniqligini optimallashtirishni ta'minlovchi chora-tadbirlar haqida so'zlab bering.
3. Korxonada "Metrologik xizmat to'g'risida Nizom" da nimalar nazarda tutilgan bo'lishi lozim?
4. Metrologlarni tizimli ravishda malakasini oshirish o'zida nimalarni aks etiradi?
5. Boshqa bo'linmalardagi (konstruktorslik, texnologik, ishlab chiqarish, sinov bo'limlari) mutaxassislarining metrologiya sohasidagi bilimlarini oshirish qanday amalga oshiriladi?
6. ICHMT bo'yicha ishlarning samaradorligini oshirish uchun qo'yilgan tadbirlardan bir bo'lmish iqtisodiy mezonlar asosida o'lchov aniqligini optimallashtirishga nimalar kiradi?

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. <http://www.standart.uz> – “O‘zstandart” agenligi
2. <http://www.nim.uz> – O‘zbekiston milliy metrologiya instituti
3. <http://www.smsiti.uz> - Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish ilmiy tadqiqot instituti
4. <http://www.gov.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Hukumatining rasmiy sayti.
5. <http://www.lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
6. O‘lchash metodikalari bajarish - ishlab chiqarishda metrologik ta’minot bo‘yicha ishlarning samaradorligini oshirish tadbirlaridan biri hisoblanadimi?

## V. KEYSLAR BANKI

**1-Keys:** Hozirgi vaqtda mahsulot sifatini oshirish masalalari ISO 9000 seriyali standartlar talablariga muvofiq korxonalar sifat boshqaruvi tizimi asosida hal qilinmoqda.

Korxonalar sifatini boshqarish tizimining asosiy elementi, jarayonlar va ob'ektlarni boshqarish va yaxshilash uchun axborot-tahliliy vazifani bajaruvchi metrologik ta'minoti bo'lib hisoblanadi.

Sanoat korxonalari jumladan, avtomobil ehtiyot qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalarining "metrologik salohiyati" nimalardan iborat hisoblaysiz?

### Keysni amalga oshirish bosqichlari

Bosqichlar	Topshiriqlar
1-bosqich	Taqdim etilgan aniq vaziyatlar bilan tanishib chiqing. Muammoli vaziyat mazmuniga alohida e'tibor qarating. Muammoli vaziyat qanday masalani hal etishga bag'ishlanganligini aniqlang.
2-bosqich	Keysdagi asosiy va kichik muammolarni aniqlang. O'z fikringizni guruh bilan o'rtoqlashing. Muammoni belgilashda isbot va dalillarga tayaning. Keys matnidagi hech bir fikrni e'tibordan chetda qoldirmang.
3-bosqich	Guruh bilan birgalikda muammo yechimini toping. Muammoga doir yechim bir necha variantda bo'lishi ham mumkin. Shu bilan birga siz topgan yechim qanday natijaga olib kelishi mumkinligini ham aniqlang.
4-bosqich	Guruh bilan birgalikda keys yechimiga doir taqdimotni tayyorlang. Taqdimotni tayyorlashda sizga taqdim etilgan javdalga asoslaning. Taqdimotni tayyorlash jarayonida aniqlik, fikrning ixcham bo'lishi tamoyillariga rioya qiling

**2-Keys:** Metrologik ta'minot tushunchasi juda keng ya'ni texnik o'lchashlarni amalga oshirishdan to o'lchashlar biriligi ta'minlashgacha va qonunlashtiruvchi metrologiya qo'llanib, asosan o'lchash, sinash va nazoratga munosabati bo'yicha faoliyatda qo'llaniladi hamda bir vaqtda *ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining metrologik ta'minoti* tushunchasi qo'llanilishiga ham ruxsat etilgan.

Ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti asosan qanday jarayonlarda namoyon bo'ladi?

### Keysni amalga oshirish bosqichlari

Bosqichlar	Topshiriqlar
1-bosqich	Keys bilan tanishib chiqing. Muammoli vaziyat mazmuniga alohida e'tibor qarating. Muammoli vaziyat qanday masalani hal etishga bag'ishlanganligini aniqlang.
2-bosqich	Ishlab chiqarish korxonalarida qanday metrologik faoliyat borligini va u nima uchun kerakligini aniqlang. aniqlang.
3-bosqich	Ishlab chiqarishni metrologik ta'minoti korxonalar va texnologik jarayonlarini, tayyorlanayotgan mahsulot sifatini ta'minlovchi va jarayonlarni turg'unlashtirish maqsadida aniq bir darajada optimal boshqarishni ta'minlash nima uchun kerakligini aniqlang.
4-bosqich	Keys yechimi bo'yicha o'z fikr-mulohazangizni yozma ravishda yoritib va taqdim eting.

## KEYSLI VAZIYATLAR

### (O'quv mashg'ulotlarida foydalanish uchun tavsiya etiladi)

**1-Keys:** Metrologiyaga oid faoliyat - bu o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash, o'lchash uslublari va vositalari, shuningdek talab qilinadigan aniqlikka erishish usullari bilan bog'liq bo'lgan faoliyat hisoblanadi.

Metrologiyaga oid faoliyat sohasidagi asosiy vazifalardan biri, bu O'zbekiston Respublikasida o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlashdir. O'zbekiston Respublikasida o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlamaslik bir qator muammolarga olib kelishi mumkin. Masalan bir maxsulotni ishlab chiqarish uchun uch xil turdagi zavod, korxonalaridan maxsulotni tashkil etuvchilari ishlab chiqilib, to'rtinchi zavodda maxsulot yig'ilgan paytda maxsulotni umumlashtirib bo'lmaydi va xatolik katta bo'ladi.

**Sizning fikringizcha bu muammoni hal qilishning qanday yo'li yoki yo'llari mavjud? O'z fikringizni bildiring.**

**2-keys:** Korxonada bo'linmalarida o'lchash vositalari va sinov qurilmalarini ustidan metrologik nazorat o'tkazish korxonada laboratoriyasi va texnik nazorat bo'limida va barcha bo'linmalarda hamda syexlarda o'rnatilgan metrologik me'yorlarga o'lchash vositalari (O'V) va sinov qurilmalari (SQ) rioya qilinishi bilan amalga oshiriladi.

Laboratoriya xodimlari nazoratni qanday, nimaga asosan amalga oshirish bo'yicha qator muammolarga uchraydi.

**Bu muammoni yechish uchun eng avvalo nimaga asosan ishlash kerak hamda, nimalarga ahamiyat berish kerak? O'z fikringizni izhor qiling.**

## VII. GLOSSARIY

<b>Termin</b>	<b>O'zbek tilidagi sharhi</b>	<b>Ingliz tilidagi sharhi</b>
<b>Metrologiya</b>	(yun. metron — o'lchov va logos — ta'limot) — o'lchovlar, ularning bir xilligini ta'minlash usullari va vositalari hamda talab etilgan aniqlikka erishish yo'llari haqidagi fan	(Greek metron - measure and logos - doctrine) - the science of measurements, methods and means of ensuring their uniformity, and ways to achieve the required accuracy
<b>metrologiyaga oid faoliyat</b>	o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash, o'lchash uslublari va vositalari, shuningdek talab qilinadigan aniqlikka erishish usullari bilan bog'liq bo'lgan faoliyat	activities related to ensuring the uniformity of measurements, measurement methods and tools, as well as methods to achieve the required accuracy
<b>metrologik kuzatiluvchanlik</b>	o'lchash natijasining hujjatlashtirilgan uzluksiz kalibrlashlar ketma-ketligi orqali etalonga bog'lash mumkin bo'lgan xossasi	property of the measurement result that can be linked to the reference through a documented continuous calibration sequence
<b>metrologik ekspertiza</b>	o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishi bilan bog'liq metrologik talablar, qoidalar va normalarni qo'llash to'g'riligi hamda to'liqligini baholash va tahlil qilish bo'yicha tashkiliy-huquqiy ishlar majmui	a set of organizational and legal work to assess and analyze the accuracy and completeness of the application of metrological requirements, rules and regulations related to the uniformity of measurements
<b>sinov vositasi</b>	sinovlar o'tkazish uchun mo'ljallangan, normalangan texnik tavsiflari bo'lgan texnik qurilma, modda va (yoki) material	technical device, substance and (or) material with standardized technical characteristics, designed for testing
<b>standart namuna</b>	metrologik attestasiya natijasida modda (material)ning xossasi yoki tarkibini tavsiflaydigan bitta yoki undan ortiq qiymatlari aniqlangan shu modda	measuring instrument in the form of a sample of the same substance (material), as a result of metrological certification of which one or more values characterizing the



	(material) namunasi shaklidagi o'lchash vositasi	properties or composition of the substance (material) are determined
<b>etalon</b>	muayyan kattalik birligining o'lchamini boshqa o'lchash vositalariga o'tkazish maqsadida uni qayta hosil qilish va saqlash uchun mo'ljallangan o'lchash vositasi	a measuring instrument designed to reproduce and store the unit of a particular size in order to transfer it to other measuring instruments
<b>o'lchashlar aniqligining ko'rsatkichi</b>	o'lchash uslubiyotining qo'llanilayotgan normalari va qoidalariga rioya etilganda olingan o'lchash natijalari aniqligining belgilangan tavsifi	a defined description of the accuracy of the measurement results obtained in compliance with the applicable norms and rules of measurement methodology
<b>o'lchashlarni bajarish uslubiyoti</b>	o'lchashlarning bajarilishini va ularning natijalari belgilangan aniqlik ko'rsatkichlari bilan olinishini ta'minlaydigan operatsiyalar va qoidalar majmui	a set of operations and rules that ensure that measurements are performed and their results are obtained with defined accuracy indicators
<b>o'lchash vositasi</b>	o'lchashlar uchun foydalaniladigan va normalangan metrologik xususiyatlarga ega bo'lgan texnika vositasi	a technical instrument used for measurements and having normalized metrological properties
<b>o'lchash vositalarini kalibrlash</b>	berilgan sharoitlarda o'lchash vositasi yordamida olingan kattalik qiymati va etalon bilan qayta tiklanadigan tegishli kattalik qiymati o'rtasidagi nisbatni aniqlash orqali o'lchash vositasining metrologik tavsiflarini aniqlash maqsadida bajariladigan operatsiyalar majmui	a set of operations performed to determine the metrological characteristics of a measuring instrument by determining the ratio between the value of the quantity obtained by the measuring instrument under the given conditions and the value of the corresponding magnitude to be recovered
<b>o'lchash vositalarini qiyoslash</b>	o'lchash vositalarining belgilab qo'yilgan metrologik talablarga muvofiqligini aniqlash va tasdiqlash	a set of operations performed to determine and confirm the conformity of measuring instruments

	maqsadida bajariladigan operatsiyalar majmui	to the established metrological requirements
<b>o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishi</b>	o'lchash vositalarining belgilab qo'yilgan metrologik talablarga muvofiqligini aniqlash va tasdiqlash maqsadida bajariladigan operatsiyalar majmui	a set of operations performed to determine and confirm the conformity of measuring instruments to the established metrological requirements
<b>O'lchashlarning metrologik ta'minoti</b>	talab etilgan o'lchash aniqligi va birligiga erishish uchun zarur bo'lgan texnik vositalar, qoida va me'yorlar, ilmiy va tashkiliy asoslarni o'rnatish va qo'llash tushiniladi	the installation and application of technical means, rules and norms, scientific and organizational bases necessary to achieve the required measurement accuracy and uniformity
<b>Ilmiy asosi</b>	metrologiya - o'lchashlar haqidagi fan	metrology is the science of measurements
<b>Tashkiliy asosi</b>	davlat va mahkamalardagi metrologik xizmatdan tashkil topgan O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmati	Metrological Service of the Republic of Uzbekistan, consisting of metrological services in the state and courts
<b>Texnikaviy asos</b>	kattaliklar birligining davlat etalonlari, kattaliklar birligini etalonlardan ishchi vositalarga uzatish, o'lchash vositalarini yaratish va ishlab chiqishni yo'lga qo'yish, o'lchash vositalarining majburiy davlat sinovlari va ularni bajarish uslublarining metrologik attestatsiyasi, o'lchash vositalarini ishlab chiqishda, ta'mirlashda va ishlatishda majburiy davlat qiyoslashidan o'tkazish, modda va materiallarning tarkibi va xossalari bo'yicha standart namunalarni yaratish, standart ma'lumotnomalar, mahsulotning majburiy davlat sinovlari	state standards of units of quantities, transfer of units of standards from standards to working instruments, creation and development of measuring instruments, obligatory state tests of measuring instruments and metrological certification of methods of their performance, obligatory state verification in development, repair and use of measuring instruments, composition of substances and materials and creation of standard samples on properties, standard references,

		mandatory state tests of the product
<b>Me'yoriy-uslubiy (qonuniy) asoslari</b>	tegishli respublika qonunlari, davlat standartlari, davlat va tarmoqlarning me'yoriy hujjatlari	relevant republican laws, state standards, state and industry regulations
<b>O'lchash</b>	bu umuman har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya qabul qilish, o'zgartirish demakdir.	it generally means receiving, changing information about different sizes.
<b>O'lchash jarayoni</b>	bu solishtirish eksperimentini o'tkazish jarayonidir (solishtirish qanday usulda bo'lmasin).	it is the process of conducting a comparison experiment (regardless of the method of comparison).
<b>O'lchash usuli</b>	bu fizik eksperimentning aniq ma'lum struktura yordamida, o'lchash vositalari yordamida va eksperiment o'tkazishning aniq yo'li, algoritmi yordamida bajarilishi, amalga oshirilishi usulidir.	it is a method of performing a physical experiment using a well-known structure, using measuring tools, and a precise way of conducting the experiment, using an algorithm.
<b>O'lchash natijasi</b>	o'lchanayotgan kattalikning son qiymatini o'lchash birligiga ko'paytmasi tariqasida ifodalanadi.	is expressed as the product of the numerical value of the measured quantity per unit of measurement.
<b>Boshqariluvchanlik</b>	bu texnologik ob'yektning berilgan sifat darajasida ishlab chiqarilayotgan mahsulot bilan to'g'rilovchi amallarni ob'yektga yoki usiz o'zaro ta'sirining aniq bir vaqtda saqlanish xossasidir.	it is the property of the technological object to maintain at a given level of quality a real-time interaction of corrective actions with the product, with or without the object.
<b>Tekshiruvga yaroqlilik</b>	bu texnologik ob'yektni ishlab chiqish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati (nazorat qilinayotgan texnologik jarayon parametrlari) to'g'risidagi axborotni saqlash va foydalanuvchiga (operatorga) taqdim qilish xossasidir.	it is a property of developing a technological object, storing information about the quality of the product (parameters of the controlled technological process) and providing it to the user (operator).



## VII. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

### Maxsus adabiyotlar:

1. I.A.Lejnina, A.A.Uvarov Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva: uchebnoye posobiye / Tomskiy politexnicheskii universitet. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2014. – 120 s.
2. Pravikov Yu.M., Muslina G.R. Metrologicheskoye obespecheniye proizvodstva : uchebnoye posobiye - M. : KNORUS, 2009. - 240 s.
3. Abduvaliyev A.A., Avakyan P.G., Saʼyikov A.B., Umarov A.S., Xakimov O.Sh. Osnovy obespecheniya yedinstva izmereniy. Tashkent, 2005.
4. Graham T. Smith Industrial Metrology: Surfaces and Roundness. Springer. 2002, 336 page
5. G.K.Vijayaraghavan., R.Rajappan., Engineering Metrology and Measurements., For 5th Semester Mechanical and Automobile Engineering ( As per the Latest Anna University Syllabus – Reg.,2008.
6. CFA Institute. Standards of Practice Handbook, Eleventh Edition 2014. CFA Institute (June 17, 2014), 290 pages.
7. Information Resources Management Association (USA). Standards and Standardization: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications Hardcover. Isr. 2015, 1675 pages.
8. Ismatullayev P.R., Matyakubova P.M., Turayev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. “Lisson-press”, Toshkent, 2014. -423b.
9. Ismatullayev P.R., Maksudov A.N., Abdullayev A.X., Axmedov B.M., Aʼzamov A.A. Metrologiya standartlashtirish va sertifikatlashtirish. –T.: Oʻzbekiston, 2001. - 360 b.
10. Abduvaliyev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S., Alimov M.N., Boyko S.R., Xakimov O.Sh., Xvan V.I. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifat. Oʻquv qoʻllanma. Toshkent, SMSITI, 2008. – 267 b.

## Internet saytlar

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
4. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi
6. <http://www.standart.uz> – “O‘zstandart” agentligi
7. <http://www.nim.uz> – O‘zbekiston milliy metrologiya instituti
8. <http://www.smsiti.uz> - Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish ilmiy tadqiqot instituti
9. <http://www.gov.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Hukumatining rasmiy sayti.
10. <http://www.lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
11. <http://www.easc.org.by> – Меjgosudarstvenный Совет по standartizatsii, metrologii i sertifikatsii Sodrujestva Nezavisimых Gosudarstv.
12. <http://www.ziyonet.uz> – Ta’lim portali
13. <http://www.window.edu.ru> – Butun Rossiya ta’lim portali
14. <http://www.kpms.ru>
15. <http://www.quality.eup.ru>
16. <http://www.bilim.uz>;
17. <http://www.uniifttri.ru>
18. <http://www.rootstock.Kiev.ua>;
19. <http://www.sames.co.za>.