

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

İxtisas: 050647“Metrologiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma mühəndisliyi”

Qrup: 2324

B U R A X I L I Ş İ Ş İ

MÖVZU: “İstehsalatda ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası”

Tələbə: X.R.Sadıqova

Rəhbər: dos.G.N.Abbasova

Kafedra müdiri: dos.Z.Y.ASLANOV

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

Fakültə ”Əmtəəşünaslıq” Kafedra ”Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma”
İxtisas 050647“Metrologiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma mühəndisliyi”

Təsdiq edirəm:

Kafedra müdiri

«____» _____ 201 ____

BURAXILIŞ İŞİ ÜZRƏ

T A P Ş I R I Q

Qr.№ 2324 Sadıqova Xuraman Rəhman qızı
(familiyası, adı, atasının adı)

1. Mövzunun adı “İstehsalatda ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası”
2. Mövzu üzrə tapşırıq İstehsalatda ölçmələrin attestasiyasının aparılması qaydalarının
araşdırılması metodları
3. Hesabat – izahat yazısının məzmunu (işlənəcək sualların siyahısı)
1.Ölçmələrin planlaşdırılması. 2.Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları.
3. Ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası. 4. Metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri.
5. İstehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı. 6. Müəssisə metroloji xidməti işinin
Planlaşdırılması
4. Qrafiki materiallar 3cədvəl və 12 şəkil
5. Tapşırığın verilmə tarixi _____
6. İşin verilmə müddəti _____

TƏLƏBƏ _____
(imza)

RƏHBƏR _____
(imza)

MÜNDƏRİCAT

	Səh.
GİRİŞ.....	4
1. Ölçmələrin planlaşdırılması.....	6
2. Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları.....	18
3. Ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası.....	33
4. Metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri.....	46
5. İstehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı.....	52
6. Müəssisə metroloji xidməti işinin planlaşdırılması.....	64
Nəticə və təkliflər.....	71
İstifadə edilmiş ədəbiyyat.....	72

REFERAT

Buraxılış işi “İstehsalatda ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası” mövzusunə həsr edilmişdir. Ölçmələr insan tərəfindən təbiətin dərk edilməsinin ən vacib yollarından biridir. Elm və sənaye ölçmələr olmadan keçinə bilməz. Dünyada hər saniyədə milliardlarla ölçmə əməliyyatları aparılır. Bu ölçmələrin nəticələri istehsal olunan məhsulların təhlükəsiz və qəzasız işini təmin etmək, tibbi və ekoloji diaqnozlar və digər vacib məqsədlər üçün istifadə olunur. Praktiki olaraq elə bir insan fəaliyyəti sferası yoxdur ki, orada ölçmələrin, siqnalların və nəzarətin nəticələrindən istifadə edilməsin. Bu nəticələrin alınmasına millionlarla insanların əməyi sərf olunur. Ekspertlərin fikrincə sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrin daxili milli məhsulunun 3-6 faizi ölçmələrə və onlarla əlaqəli əməliyyatların aparılmasına sərf edilir.

Burada ölçmələrin planlaşdırılması, ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları, ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası, metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri, istehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı, müəssisə metroloji xidməti işinin planlaşdırılmasından geniş şərh edilmişdir.

Yekunda nəticə və təkliflər və ədəbiyyat siyahısı verilmişdir. Buraxılış işi 71 səhifədən, 3 cədvəl və 12 şəkildən ibarətdir.

GİRİŞ

Buraxılış işi “İstehsalatda ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası” mövzusunə həsr edilmişdir.

Bizi əhatə edən kainatda hər bir obyekt (şəyanı, prosesi, hadisəni) onun elə xassələri ilə xarakterizə etmək olar ki, onları kəmiyyətə qiymətləndirmək mümkün olsun. Bizim hissiyyat orqanlarımız bu cür ölçmələri öz intuisiyasına görə yerinə yetirir. Bu cür ölçmələri hiss orqanlarına malik olan hər bir canlı mütəmadi olaraq aparır. Bu hiss orqanları təbiətin bütün insanlara və digər canlılara bəxş etdiyi mürəkkəb ölçmə cihazlarıdır. Lakin hər şeyi ancaq hiss orqanları vasitəsilə ölçmək mümkün deyildir. Məsələn, elektrik cərəyanının gərginliyini ölçmək üçün hiss orqanlarından başqa, şübhəsiz ki, voltmetr tələb olunacaq. Əgər voltmetrin əqrəbi ölçmə zamanı 150 işarəsi qarşısında dayanmışsa və nəzərə alsaq ki, voltmetrin şkalası voltlarla dərəcələnməmişdir, onda dəyişən cərəyanın 150V olduğunu bilərik. Burada ölçü cihazın yaddaşında, yəni elektrik gərginliyi vahidləri ilə dərəcələnməmiş şkalada saxlanılır.

Ölçmələr insan tərəfindən təbiətin dərk edilməsinin ən vacib yollarından biridir. Elm və sənaye ölçmələr olmadan keçinə bilməz. Dünyada hər saniyədə milliardlarla ölçmə əməliyyatları aparılır. Bu ölçmələrin nəticələri istehsal olunan məhsulların təhlükəsiz və qəzasız işini təmin etmək, tibbi və ekoloji diaqnozlar və digər vacib məqsədlər üçün istifadə olunur. Praktiki olaraq elə bir insan fəaliyyəti sferası yoxdur ki, orada ölçmələrin, siqnalların və nəzarətin nəticələrindən istifadə edilməsin. Bu nəticələrin alınmasına millionlarla insanların əməyi sərf olunur. Ekspertlərin fikrincə sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrin daxili milli məhsulunun 3-6 faizi ölçmələrə və onlarla əlaqəli əməliyyatların aparılmasına sərf edilir.

Ölçülən kəmiyyətlərin diapazonu və onların miqdarı daim artır. Belə ki, məsələn, uzunluq 10^{-10} – 10^{17} m, temperatur 0,5– 10^6 K, elektrik müqaviməti 10^{-6} – 10^{17} Om, elektrik cərəyanının şiddəti 10^{-16} – 10^4 A, güc 10^{-15} – 10^9 Vt həddlərində ölçülür. Ölçülən kəmiyyətlərin həddlərinin artması ilə

ölçmələrin mürəkkəbliyi də artır. Faktiki olaraq onlar biraktlı hərəkətdən ölçmə eksperimentinin hazırlanması və aparılması və alınmış informasiyanın emalı və interpretasiyası kimi mürəkkəb bir prosedura çevrilir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, hər bir idarəetmə, təhlil, proqnozlaşdırma, planlaşdırma, nəzarət və ya tənzimləmə formasının əsasını dəqiq ilkin informasiya təşkil edir. Bu informasiya isə ancaq tələb olunan fiziki kəmiyyətlərin, parametrlərin və göstəricilərin ölçülməsi yolu ilə alın bilər. Təbiidir ki, ancaq ölçmələrin yüksək və zamanətli dəqiqliyi qəbul edilən qərarların düzgünlüyünü təmin edir. Müsair elm və texnika külli miqdarda dəqiq ölçmələrin yerinə yetirilməsinə imkan verir.

Metrologiya termini iki yunan sözünün birləşməsindən əmələ gəlmişdir: metron-ölçmə və loqos-öyrənmə, təlim. Deməli, metrologiya fiziki kəmiyyətlərin ölçülmələri, ölçmələrin vəhdətinin təmin olunma metodları və vasitələri, lazımi dəqiqliyə nail olma üsulları haqqında elmdir. Metrologiya bu gün elmin ən böyük və vacib sahəsidir. İndi heç bir mütəxəsis elmi- texniki tərəqqini kəmiyyətə xarakterizə edən dəqiq ölçmələr olmadan keçinə bilməz. Qarşıya qoyulmuş problemlər nə qədər mürəkkəbdirsə, onların həllində metrologiyanın rolu da o qədər yüksəkdir.

Burada ölçmələrin planlaşdırılması, ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları, ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası, metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri, istehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı, müəssisə metroloji xidməti işinin planlaşdırılmasından geniş şərh edilmişdir.

1.Ölçmələrin planlaşdırılması

Ölçmələrə başlamamışdan əvvəl onların aparılma metodu təyin olunmalıdır. Elə metod seçilməlidir ki, ölçmələrin nəticələri qarşıya qoyulmuş məqsədə cavab verə bilsin. Ölçmələri planlaşdıran zaman ölçmə nöqtələrinin və yaxud ölçmə əyriələrinin optimal sayını seçirlər. Belə ki, ölçmələrin həddindən çox sayı eksperimenti çətinləşdirir və onun qiymətini bahalaşdırır. Ölçmələrin bu çox sayı yeni məlumatlar verməyə də bilər. Ölçmələrin sayının az götürülməsi isə ölçmə metodunu və ya ölçmə vasitəsinin seçilmiş dəqiqliyini etibarlı qiymətləndirməyə imkan vermir. Odur ki, ölçmələrin sayı optimallaşdırılmalıdır.

Bəzən laboratoriya şəraitində məmulatların və texnoloji proseslərin parametrlərini keyfiyyət və kəmiyyətə qiymətləndirdikdə onların modelləşdirilməsindən istifadə edirlər (məsələn, miqyaslı və ya fiziki modelləşdirilmə). Bu zaman riyazi oxşarlığı və bu proseslərin müqayisəsinin mümkünlüyünü sübut etmək lazımdır. Beləliklə, ən sadə hal üçün məsələ $x_1, x_2, \dots, x_n$ kəmiyyətlərinin n yığımının ölçmələrinin optimal sayını, sonra isə onların statistik xarakteristikalarını tapmaqdan ibarətdir: orta ədədi qiymət:

$$\bar{x} = \bar{x}_n \pm \overline{\Delta x},$$

burada $\bar{x}_n - n$ yığımı üçün orta ədədi qiymət:

$\overline{\Delta x}$ – onun etibarlılıq intervalıdır.

Orta kvadratik meyllənmə $S_n \approx \sigma_{n \rightarrow \infty}$.

Etibarlılıq intervalı $\overline{\Delta x}$ kəmiyyətin əsl qiymətinin $\bar{x}$ yığımın orta ədədi qiymətindən $\bar{x}_n$ fərqlənməsini göstərir və aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$\overline{\Delta x} = \frac{S_n t_{n-1}}{\sqrt{n}},$$

burada t_{n-1} – styudent əmsalının cədvəl qiymətidir; o, etibarlılıq ehtimalından P və ölçmələrin sayından $(n-1)$ asılıdır.

Praktikada etibarlılıq ehtimalını $P \approx 0,68$ (buna orta kvadratik xəta $\pm \sigma$ uyğun gəlir), $P \approx 0,96$ (xəta $\pm 2\sigma$ olanda) və $P \approx 0,997$ (xəta $\pm 3\sigma$ olanda) seçirlər. Sınağın ən az sayı aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$n = \left(\frac{S_m t_{m-1}}{\Delta x} \right)^2 \left(1 + \frac{0,5}{m} \pm \frac{2}{\sqrt{m}} \right),$$

burada m – tələb olunan az götürülmüş əvvəlcədən aparılan eksperimentlərin (ölçmələrin) sayıdır.

Beləliklə, ölçmələri planlaşdıran zaman əvvəlcədən seçilən başlanğıc kəmiyyətlər aşağıdakılardır:

- orta ədədi meyllənmənin $\overline{\Delta x}$ maksimum buraxıla bilən qiyməti;
- etibarlılıq ehtimalı P ;
- əvvəlcədən aparılan sınaqların (ölçmələrin) sayı m .

Birdəfəlik ölçmələrin aparılması zamanı əvvəlcədən çoxlu ölçmələr aparmağa vaxt sərf etmək məqsədə uyğun deyildir. Lakin kütləvi eynitipli ölçmələrin aparılması zamanı yaxşı olar ki, onların sayı artırılsın.

Cədvəl 1. Styudent əmsalları

Müşahidələrin sayı	P etibarlılıq ehtimalında Styudent əmsalının qiyməti					Müşahidələrin sayı	P etibarlılıq ehtimalında Styudent əmsalının qiyməti				
	0,50	0,90	0,95	0,98	0,99		0,50	0,90	0,95	0,98	0,99
2	1,00	6,31	12,71	31,82	63,66	10	0,70	1,84	2,26	0,86	3,25
3	0,82	2,92	4,30	6,96	9,92	15	0,69	1,76	2,14	2,60	2,98
4	0,77	2,35	3,18	4,54	5,84	20	0,69	1,73	2,09	2,53	2,86
5	0,74	2,13	2,78	3,75	4,60	30	0,68	1,70	2,04	2,46	2,76
6	0,73	2,01	2,57	3,65	4,03	60	0,68	1,67	2,00	2,39	2,66
7	0,72	1,94	2,45	3,14	3,71	120	0,68	1,66	1,98	2,36	2,62
8	0,71	1,90	2,36	2,97	3,50	∞	0,67	1,65	1,96	2,33	2,58
9	0,71	1,86	2,31	2,90	3,36						

Sınaqların riyazi planlaşdırılması zamanı axtarılan y ölçmə funksiyasının ona təsir edən faktorlardan x_i (məsələn, ölçmə qüvvəsindən, temperaturdan və s.) asılılığını müəyyən etmək məqsədi ilə ölçmələrin sayını və tədqiqatın aparılma şəraitini təyin edirlər.

Optimal şəraitin eksperimental axtarışı zamanı ölçmələr funksiyasını adətən aşağıdakı şəkildə qəbul edirlər:

$$y = a_0 + \sum_i a_i x_i + \sum_{ij} a_{ij} x_{ij} + \sum_{ijk} a_{ijk} x_{ijk} + \dots,$$

burada x - təsiredici faktorların qiymətləri;

a_0 - sərbəst həd, bu $x_1 = x_j = x_k = 0$ olduqda təyin olunur;

a_i - regressiya əmsalları, müvafiq faktorun çıxış funk- siyasına təsir dərəcəsini göstərir:

a_{ij} - iki faktorun qarşılıqlı təsirindən yaranan effekti göstərən əmsal;

a_{ijk} - üç faktorun qarşılıqlı təsirindən yaranan effekti göstərən əmsaldır.

Bu cür approksimasiyanın dəqiqliyi üstlü sıranın qüvvətindən və dəyişkən x -in ölçmə diapazonundan (meyllənmələrdən) asılıdır.

Dəyişən x nisbətən kiçik diapazonda dəyişdiyinə görə tədqiqat zamanı yuxarıdakı düsturda göstərildiyi kimi olan yüksək hədləri atmaq olar.

Riyazi statistikada məlum olan metodlarla a əmsalını hesabladıqdan sonra öyrənilən faktorların axtarılan funksiya təsirini qiymətləndirmək olar. Ölçmənin növündən asılı olaraq alınmış rəqəmləri cədvəl şəklində tərtib edirlər və yaxud onları EHM-da işləyirlər.

2. Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları

Ölçmə vasitələrindən istifadə edən zaman hökmən bilmək lazımdır ki, ölçülən kəmiyyət haqqında alınan informasiya onun əsl qiymətinə hansı dərəcədə uyğundur. Odur ki, hər bir ölçmə vasitəsi üçün onun təyinatından asılı olaraq müəyyən kompleks metroloji xarakteristikalar normalaşdırılır. Bu xarakteristikalar ölçmə vasitəsinin normativ – texniki sənədində göstərilir. Bu kompleksə elə xarakteristikalar daxil olmalıdır ki, onlar müəyyən istismar şəraitində ölçmə vasitəsinin xətasını təyin etməyə imkan versin.

Ölçmələrin nəticələrinə və onların dəqiqliyinə təsir edən ölçmə vasitələrinin xassələrinə ölçmə vasitəsinin *metroloji xarakteristikası* deyilir.

Ölçmə vasitələrinin normalaşdırılan metroloji xarakteristikalarına aşağıdakılar daxildir:

1. Ölçmələrin həddləri, şkalanın həddləri.
2. Analoqlu cihazların bərabərölçülü şkalasının bölgü qiyməti və yaxud qeyri-bərabərölçülü şkalanın bölgüsünün minimal qiyməti.
3. Çıxış kodu, kodların dərəcələrinin sayı.
4. Ölçmə vasitəsinin xətası.
5. Cihazın göstəricisinin, yaxud çevricinin çıxış siqnalının variasiyası.
6. Ölçmə qurğusunun tam giriş müqaviməti.
7. Ölçmə çevricisinin və ya ölçünün tam çıxış müqaviməti.
8. Ölçmə vasitələrinin dinamik xarakteristikaları.
9. Təsir funksiyası.
10. İş şəraitində ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının ən böyük buraxıla bilən dəyişmələri.
11. Ölçmə çevricisinin və yaxud ölçünün çıxış siqnalının qeyri-informativ parametrləri. Bu parametrlər ölçmə vasitələrinə birləşdirilmiş qurğuların normal işini təmin edir. Məsələn, ölçülən gərginliyin qiymətini təyin etmək üçün çevricinin çıxışına tezlikölçən birləşdirirlər. O, normal halda o vaxt işləyir ki, çeviricinin impulslarının amplitudası və forması müəyyən tələblərə cavab versin (baxmayaraq ki, onlar ölçülən gərginliyin qiyməti haqqında heç bir informasiya vermir). Əks təqdirdə tezlikölçən ya bu impulsların tezliyini dəqiq ölçməyəcək, ya da heç işləməyəcəkdir.

Metroloji xarakteristikalar bütün ölçmə vasitələrinin keyfiyyətini və texniki səviyyəsini xarakterizə edir və onların əsas göstəricisidir. Lakin konkret ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikalarını təyin etmək üçün o, metroloji attestasiyadan keçməlidir.

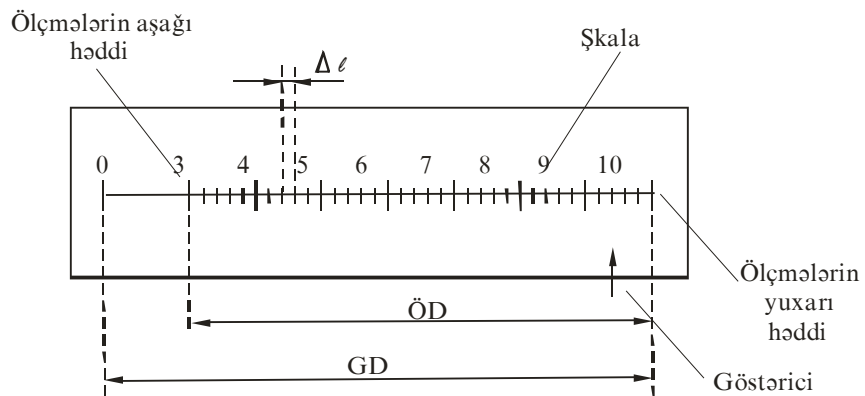
Metroloji attestasiya dedikdə ölçmə vasitəsinin metroloji orqan tərəfindən hərtərəfli tədqiqi və alınmış nəticəni göstərməklə ona sənəd verilməsi başa düşülür. Lakin bu çox uzun, çətin və baha başa gələn

əməliyyatdır. Odur ki, onun aparılmasının məqsəduyğunluğu hər bir hal üçün əsaslandırılmalıdır.

Praktikada adətən ölçmə vasitələri üçün normativ-texniki sənədlərdə verilmiş metroloji xarakteristikalardan istifadə olunur. Bu sənədlərdə göstərilmiş tələbləri və normaları bütün seriyalı buraxılan tipli ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları təmin etməlidir. Hər bir ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikasının bu tələblərə uyğunluğu yoxlanılmalıdır. Yoxlanılmamış ölçmə vasitələrinin tətbiqi qəti qadağandır.

Yuxarıda göstərilən xarakteristikalara və onlarla əlaqədar bir sıra anlayışlara baxaq.

Cihazların hesablama qurğusu. Analoqlu cihazın hesablama qurğusu şəkil 1-də göstərilir. Burada iki qonşu işarənin arası Δl *şkalanın bölgüsü* adlanır. İki qonşu işarənin oxları arasındakı məsafə *şkalanın bölgüsünün uzunluğu* adlanır. Şkalanın iki qonşu işarələrinə uyğun gələn kəmiyyətin qiymətlərinin fərqi *şkalanın bölgüsünün qiyməti* adlanır.



Şəkil 1. Cihazın hesablama qurğusu

Şkalalar bərabərölçülü və qeyri-bərabərölçülü olur. Bərabərölçülü şkalalarda, qeyri-bərabərölçülülərdən fərqli olaraq, şkalanın bölgüsünün uzunluğu və qiyməti sabitdir.

Hesablama qurğusu vasitəsilə təyin edilmiş ədədə *hesabat* deyilir. Hesablama qurğusu üzrə təyin edilmiş və qəbul olunmuş vahidlərlə ifadə olunan kəmiyyətin qiymətinə *cihazın göstəricisi* deyilir.

Şkalanın fiziki kəmiyyətin ən böyük və ən kiçik qiymətləri ilə məhdudlaşmış qiymətlər sahəsinə *göstəriş diapazonu* (GD) deyilir.

Ölçmə diapazonu (ÖD) ölçülən kəmiyyətin elə qiymətlər sahəsinə deyilir ki, o kəmiyyət üçün ölçmə vasitələrinin xətalı normalaşdırılmışdır. Ölçmə diapazonunun ən böyük və ən kiçik qiymətləri *ölçmə həddləri* adlanır. Şəkildən göründüyü kimi, göstəriş diapazonu ilə ölçmə diapazonu bir-birinə uyğun gəlməyə də bilər.

Ölçmə vasitələrinin giriş və çıxış siqnallarının parametrləri, təsiredici kəmiyyətlər, təsir funksiyaları.

Ölçmə vasitələrinin çıxış və giriş siqnalları informativ və qeyri-informativ parametrlərlə xarakterizə olunur. Giriş siqnalının informativ parametri ölçülən kəmiyyətin özüdür və yaxud ölçülən kəmiyyətlə funksional əlaqəli olan kəmiyyətdir. Qeyri-informativ parametr ölçülən kəmiyyətlə funksional əlaqədə deyil, lakin ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikalarına öz təsirini göstərir (ələlxüsüs xətalara). Məsələn, gərginliyin amplitudasını ölçən zaman informativ parametr siqnalın amplitudasıdır, qeyri-informativ parametr isə onun tezliyidir. Dəyişdiricinin çıxış siqnalı da informativ və qeyri-informativ parametrlərlə xarakterizə oluna bilər.

Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarına xarici fiziki faktorlar (iqlim, mexaniki təsir, elektromaqnit) və qidalanma mənbələrinin parametrlərinin dəyişməsi çox təsir göstərir. Bu faktorlara *təsiredici kəmiyyətlər* deyilir. Ölçmə vasitələrinin tətbiq olunma şəraiti normal və işçi şəraitlərə bölünür.

Normal o şəraitdir ki, onun üçün ölçmə vasitələrinin əsas xətalı normalaşdırılır. Bu zaman giriş siqnalının qeyri-informativ parametrləri və təsiredici kəmiyyətlər normal qiymətlərə malik olur. Məsələn, müəyyən tip generator üçün normal temperatur şəraiti $+10...+35^{\circ}\text{C}$ -dir. Bu temperatur

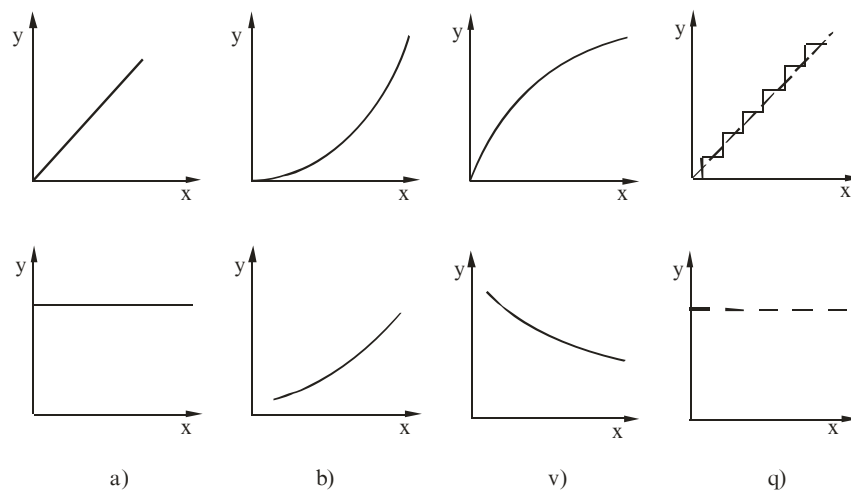
diapazonunda ölçü cihazının pasportunda göstərilmiş əsas xətlərin dəyişməməsinə (artmamasına) zəmanət verilir. Lakin cihaz daha geniş temperatur diapazonunda işləyə bilər, məsələn, 0-dan 40°C-dək. Bu diapazon işçi diapazonudur.

Normal şərait üçün ölçmə vasitələrinin əsas xətləri, işçi şərait üçün isə əlavə xətləri normalaşdırılır. Ölçmə vasitələrinin istismar şəraiti müvafiq standartlarda göstərilir və onlar təsiredici kəmiyyətlərin qiymətləri ilə fərqlənən qruplara bölünür.

Ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikalarının dəyişməsinin təsiredici kəmiyyətlərin və yaxud giriş siqnalının qeyri-informativ parametrlərinin dəyişməsindən asılılığına *təsir funksiyası* deyilir. Təsir funksiyası düsturlar, qrafik və ya cədvəllər şəklində normalaşdırıla bilər. Məsələn, yüksək tezlikli voltmetr üçün əlavə xəta adətən qrafik şəklində verilir.

Çevirmə xarakteristikaları. Çıxış siqnalının informativ parametrlərinin giriş siqnalının sabit informativ parametridən asılılığını ifadə edən əlaqəyə ölçmə vasitəsinin *çevirmə statik xarakteristikası* deyilir. Bu xarakteristikanı analitik, qrafik və ya cədvəl şəklində vermək olar.

Analitik şəkildə çevirmə xarakteristikası $y = f(x)$ tənliyidir. Bu tənlik xətti (şəkil 4.6,a) və ya qeyri-xətti (şəkil 2. b, v) ola bilər.



Şəkil 2. Ölçü cihazının çevirmə və həssaslıq xarakteristikaları

Cihazın şkalası ölçülən kəmiyyətin qiymətlərinə uyğun dərəcələndirib, onda bu cihaz üçün həmişə $y = x$ olur, yəni cihazın göstəricisi ölçülən kəmiyyətə bərabərdir. Bu halda çevirmə xarakteristikası x oxuna nəzərən 45° bucaq altında çəkilən xətdən ibarət olur (şəkil 2.,a). Cihazda qeyri-xətti çeviricilər olduqda analoqlu hesablama qurğusunun göstəricisinin meyllənmə bucağı x -in qeyri-xətti funksiyası olur (şəkil 2, b, v).

Ədədi ölçü cihazlarında siqnalın kvantlaşdırılmasına görə çevirmənin xarakteristikası pilləli funksiya şəklində olur (şəkil 2.,q). Bu, $y = n \cdot \Delta x$ ifadəsi ilə xarakterizə olunur. Burada y - cihazın göstəricisi, Δx - kvantlaşdırma addımı, n – ölçülən x kəmiyyətinin ədədi kodudur.

Ölçmə vasitələrinin dinamik xarakteristikaları çıxış siqnalının informativ parametrinin giriş siqnalının zamana görə dəyişən parametrlərindən asılılığını xarakterizə edir. Bu xarakteristikalar ölçmə vasitələrinin ətalət xassələri, həmçinin ölçmənin sürəti və vaxtı ilə xarakterizə olunur.

Ölçmənin sürəti normalaşdırılmış xətlərlə vahid vaxt ərzində yerinə yetirilən ölçmələrin maksimum sayı ilə təyin edilir. Ölçmə vaxtı ölçməyə başlayan andan normalaşdırılmış xətlərlə onun nəticəsini alana qədər olan vaxtdır.

Ölçmə vasitələrinin həssaslığı. Çıxış kəmiyyətinin (informativ parametr) dəyişməsinin giriş kəmiyyətinin (giriş siqnalının informativ parametri) dəyişməsinə olan nisbətinə *ölçmə vasitəsinin həssaslığı* deyilir. Həssaslıq mütləq və nisbi olur. Mütləq həssaslıq ölçmə vasitəsinin çevirici xarakteristikasının törəməsidir.

$$S = dy/dx = \Delta y / \Delta x .$$

Xətti ölçmə vasitəsi üçün ($y = kx$) həssaslıq sabitdir $S = k$ və aşağıdakı kimi təyin edilir (şəkil 2,a).

$$S = x/y$$

Qeyri-xətti cihazların həssaslığı giriş signalından asılıdır (şəkil 2,b,v).

Göstərilən cihazlar üçün çevrilmənin xarakteristikalarının xətlilik və ya qeyri-xətlilik əlamətləri şkalanın bərabərölçülülüyü və ya qeyri-bərabərölçülülüyüdür. Bir sıra hallarda həssaslığı xarakterizə etmək üçün nisbi həssaslıqdan istifadə olunur.

$$S = \Delta y / (\Delta x / x),$$

burada $\Delta x / x$ – giriş kəmiyyətinin nisbi dəyişməsidir.

Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının normalaşdırılmasının bütün məsələləri ГОСТ 8.009-84 «DÖS. Ölçmə vasitələrinin normalaşdırılan metroloji xarakteristikaları» sənədində geniş şərh edilir.

Ölçmə vasitələrinin və ölçmələrin nəticələrinin keyfiyyətini onların xətlərini göstərməklə xarakterizə edirlər. «Xəta» anlayışının tətbiqi üç anlayışın – ölçülən fiziki kəmiyyətin əsl və həqiqi qiymətlərinin və ölçmənin nəticəsinin dəqiq təyin edilməsini tələb edir. *Fiziki kəmiyyətin əsl qiyməti* verilmiş obyektin həm kəmiyyətə, həm də keyfiyyətə ideal şəkildə xassələrini əks etdirən qiymətdir. O, bizim təfəkkürümüzdən o qədər də asılı deyil və elə bir mütləq həqiqətdir ki, biz onu ədədi qiymətlər şəklində ifadə edərək dərk etməyə çalışırıq. Təcrübədə bu mücərrəd anlayışı «həqiqi qiymət» anlayışı ilə əvəz edirlər. *Fiziki kəmiyyətin həqiqi qiyməti* eksperiment yolu ilə tapılan qiymətdir. Bu qiymət əsl qiymətə o qədər yaxındır ki, onu verilmiş məqsəd üçün əsl qiymət kimi istifadə etmək olar. *Ölçmənin nəticəsi* kəmiyyətin ölçmə yolu ilə tapılmış həqiqi qiymətidir.

«Xəta» anlayışı metrologiyada əsas yerlərdən birini tutur. Burada «ölçmə nəticəsinin xətası» və «ölçmə vasitəsinin xətası» terminlərindən geniş istifadə edilir. Ölçmənin nəticəsinin ölçülən kəmiyyətin əsl (və ya həqiqi) qiymətindən meyilliyyə *ölçmə nəticəsinin xətası* deyilir. Ölçmə vasitəsinin göstəricisi ilə ölçülən kəmiyyətin əsl (həqiqi) qiyməti arasındakı fərqə *ölçmə vasitəsinin xətası* deyilir. Bu xəta verilmiş ölçmə vasitəsinin köməyi ilə aparılmış ölçmələrin dəqiqliyini xarakterizə edir.

Ölçmələrin nəticələrinin ölçülən kəmiyyətin əsl qiymətinə yaxınlığını əks etdirən ölçmənin keyfiyyətinə ölçmələrin dəqiqliyi deyilir. Ölçmə vasitələrinin dəqiqliyi onların xəталарının sıfır yaxınlığını əks etdirən keyfiyyətdir. Məsələn, cihazın xətasının $\delta = 10^{-4}$ (0,01%) qiymətində onun dəqiqliyi 10^{-4} -dür. Ölçü cihazlarının xətalарı bir neçə səbəbdən əmələ gəlir: xarakteristikanın hesabatinın təxminiliyi; cihazın elementlərinin və düyünlərinin parametrlərinin hesabat qiymətlərindən fərqlənməsi; daxili səsə əmələ gəlməsi; təsiredici kəmiyyətlərin və giriş signalının qeyri-informativ parametrlərinin dəyişmələri və s. Ölçü cihazının xətası onun göstəricisinin ölçülən kəmiyyətin əsl və ya həqiqi qiymətindən fərqi dır. Bu xətalар ölçü cihazlarının yoxlanması zamanı qiymətləndirilir. Metroloji təşkilat tərəfindən aparılan yoxlama zamanı ölçmə vasitələrinin xətalарı təyin edilir və onların işə yararlılığı müəyyənləşdirilir. Xətanın vaxta görə dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq yoxlamaları dövrü olaraq aparılır.

Ölçmə vasitələrinin xətalарı onların ifadə olunma üsuluna, tətbiq olunma şəraitinə, ölçülən kəmiyyətdən asılılıq xarakterinə və əmələ gəlmə xarakterinə görə sinifləşdirilir.

Xətalар ifadə olunma üsuluna görə mütləq, nisbi və gətirilmiş xətalara bölünür.

Ölçü cihazının *mütləq xətası* cihazın göstərişi ilə (x_g) ölçülən kəmiyyətin əsl (həqiqi) qiyməti x arasındakı fərqi dır:

$$\Delta = x_g - x.$$

Cihazın *nisbi xətası* cihazın mütləq xətasının ölçülən kəmiyyətin əsl (həqiqi) qiymətinə olan nisbətidir:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \text{ və ya } \delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100$$

$x \gg \Delta$ olduğuna görə x -in əvəzinə x_g -ni istifadə etmək olar (hesabat üçün).

Cihazın *gətirilmiş xətası* cihazın faizlə ifadə olunmuş mütləq xətasının ölçülən kəmiyyətin normalaşdırıcı qiymətinə olan nisbətidir:

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_{norm}} \cdot 100$$

ГОСТ 8.401-80 standartına əsasən x_{norm} qiyməti aşağıdakı kimi qəbul olunur:

-bərabərölçülü şkalalı ölçmə vasitələri üçün ölçmə həddlərinin böyük qiymətinə və yaxud ölçmə həddləri modullarından böyüyünün qiymətinə bərabər (əgər sıfır işarəsi ölçmə diapazonunun kənarında yaxud diapazonun xaricində yerləşərsə);

-ölçmə həddlərinin modullarının cəbri cəminə bərabər (əgər sıfır işarəsi ölçmə diapazonunun daxilində yerləşərsə);

-ölçülən kəmiyyətin nominal qiymətlərini ölçən ölçmə vasitəsi üçün müəyyən olunmuş nominal qiymətə bərabər;

-qeyri-bərabər şkalalı cihazlar üçün şkalanın bütün uzunluğuna bərabər götürülür. Qalan digər hallarda isə x_{norm} qiyməti müvafiq növ ölçmə vasitələri üçün olan standartlarla müəyyənləşdirilir.

Ölçü cihazlarının tətbiq olunma şəraitinə görə əsas (normal şəraitdə) və əlavə (işçi şəraitdə) xətlər mövcuddur. Xətlər həmçinin statik və dinamik xətlərə bölünür.

Ölçü cihazının *statik xətası* (Δ_{st}) sabit kəmiyyətlərin ölçülməsi üçün istifadə olunan cihazın xətasına deyilir. Məsələn, dövrü siqnalların amplitudası sabit kəmiyyətdir.

Ölçü cihazının *dinamik xətası* (Δ_{din}) cihazın dinamik rejimindəki xətası ilə (vaxta görə dəyişən kəmiyyətin ölçülməsi zamanı olan xəta Δ_{din-r}) onun müvafiq ölçmə momentindəki statik xətası arasındakı fərqi deyilir:

$$\Delta_{din} = \Delta_{din-r} - \Delta_{st}$$

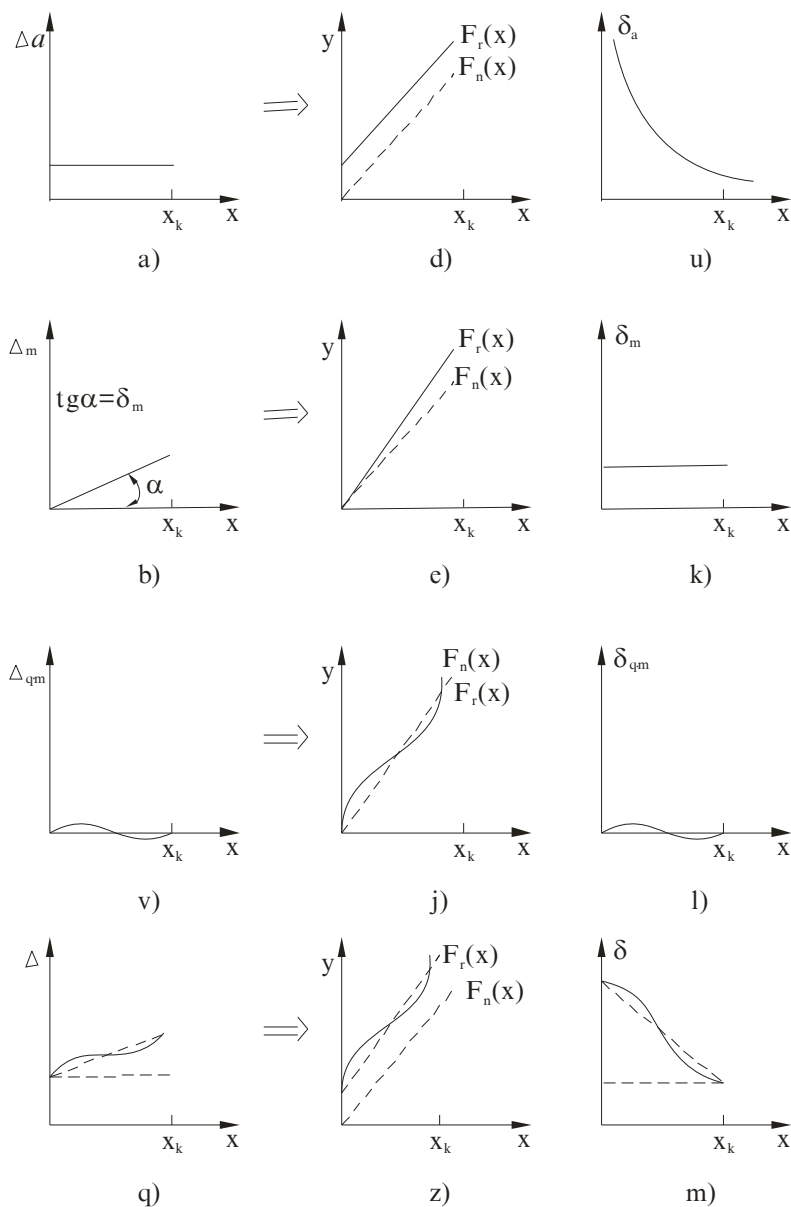
Ölçülən kəmiyyətdən asılılıq xarakterinə görə xətlər *additiv* (x -dən asılı olmayan) və *multiplikativ* (x -dən asılı olan) xətlərə bölünür. Multiplikativ xətlər adətən düzxətli olur, lakin bəzi hallarda bu xətlər qeyri-xətli də ola bilər (şəkil 3).

Şəkil 3.,a...q-də additiv Δ_a , xətti multiplikativ Δ_m , qeyri-xətli multiplikativ $\Delta_{q.m}$ və summar Δ xətlərinin ölçülən x kəmiyyətindən asılılıq formaları göstərilir. Xətləri cəmləyən zaman onların sistematik olmaları qəbul edilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, additiv xəta bütün ölçmə diapazonunda sabitdir, o cümlədən $x=0$ olduqda. Odur ki, bu xətanı çox hallarda sıfır xətası adlandırırlar. Şəkil 3,d...z-də bu xətlərin ölçü cihazının çevirmə xarakteristikasına təsiri göstərilir. Şəkildə $y = F_n(x)$ çevirmənin nominal xarakteristikasıdır. $y = F_r(x)$ isə müvafiq xətləri nəzərə almaqla real xarakteristikadır. Baxılan hallar üçün şəkil u...m-də nisbi xətlərin qiymətlərinin x kəmiyyətindən asılılığı göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, x -in artması ilə δ_a azalır, δ_m isə sabit qalır.

Bu xətləri əsasən ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarını şərh etmək üçün tətbiq edirlər. Xətlərin additiv, multiplikativ və qeyri-xətli multiplikativ xətlərə bölünməsi ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının normalaşdırılması və xətlərin riyazi ifadə edilməsi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Metrologiyanı formalaşdıran zaman məlum oldu ki, xəta sabit kəmiyyət deyildir. Sadə təhlil yolu ilə müəyyən oldu ki, onun bir hissəsi sabit kəmiyyət kimi, digər hissəsi isə gözlənilmədən dəyişən kəmiyyət kimi özünü büruzə verir. Bu hissələri sistematik və təsadüfi xəta kimi adlandırdılar. Ona görə də demək olar ki, ölçmə vasitələrinin xətləri əmələgəlmə xarakterinə görə sistematik və təsadüfi xətlərə bölünür. Təsadüfi xətaya qəbul xəta da aiddir.

Sistematik xətlər Δ_s o xətlərə deyilir ki, onların kəmiyyəti və işarəsi sabitdir və yaxud müəyyən qanunauyğunluqla dəyişir. Sistematik xətlərin mütləq qiymətləri konkret ölçü cihazı üçün ədədi şəkildə verilə bilər (əgər additiv xətlər çoxluq təşkil edirsə) və yaxud Δ_s -in təsiredən kəmiyyətlərdən və



Şəkil 3. Additiv və multiplikativ xətlərin ölçülən
kəmiyyətdən asılılıq formaları

ya siqnalın qeyri-informativ parametrindən asılılığını xarakterizə edən funksiya, qrafik və cədvəl şəklində verilə bilər.

Sistematik xətanın əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onu əvvəlcədən təyin etmək və sonra ölçmənin nəticəsinə əlavə etmək mümkündür. Sistemik xətləri aradan qaldırmaq üçün «düzəlişdən» istifadə olunur. Düzəliş Δ_d ölçülən kəmiyyətlə eyni adlı kəmiyyətdir, onun qiyməti ölçmələr nəticəsində alınmış kəmiyyətə düzəliş vermək, yəni sistemik xətanı aradan qaldırmaq üçün istifadə olunur:

Sistematik xətlərin azaldılmasının digər üsulu ölçmələrdən əvvəl ölçü cihazının kalibrləşdirilməsidir. Bu zaman cihazın girişinə sıfır qiymətli və ölçmə diapazonunun axırındakı qiymətinə bərabər nümunəvi ölçülər ardıcıl olaraq verilir. Bu ölçülər adətən cihazın içərisində qurulmuş olurlar. Belə kalibrləşdirmə həm additiv, həm də multiplikativ xətləri aradan qaldırmağa imkan verir. Hazırda mikro-EhM-ın bazasında belə kalibrləşdirmənin avtomatlaşdırılması hər ölçmə qabağı saniyə ərzində cihazın kalibrləşdirilməsinin həyata keçirilməsinə imkan yaradır. Nəticədə ancaq sistematik xətlər yox, həm də cihazın kalibrləşdirilməsi və sonrakı ölçmələr zamanı meydana çıxan xətlər aradan qaldırılır.

Təsadüfi xətlər Δ_T o xətlərə deyilir ki, onların qiyməti təsadüfi olaraq dəyişir. Ölçmə vasitələrinin təsadüfi xətlərinin əmələ gəlməsi külli miqdarda təsadüfi səbəblərdən doğur. Bu xətlər dəyişməyən kəmiyyətin təkrar ölçülməsi zamanı ortaya çıxır və özünü ayrı-ayrı müşahidələrdə orta qiymətdən meyllənmə kimi büruzə verir. Təsadüfi xətləri əvvəlcədən müəyyən etmək və ölçmə nəticəsində alınmış ədədlərə görə düzəliş vermək mümkün deyildir. Odur ki, ölçmə vasitəsinin təsadüfi xətasının ölçmənin nəticəsinə təsirini azaltmaq üçün yeganə yol çoxsaylı müşahidələr aparmaq və bu müşahidələrin nəticələrini statistik metodlarla işləməkdən ibarətdir.

Təsadüfi xətanın tam xarakteristikası onun səpələnmə funksiyasından ibarətdir. Səpələnmə funksiyası müxtəlif riyazi qanunlara tabe ola bilər. Əksər hallarda ölçü cihazının təsadüfi xətlərinin səpələnməsi normal səpələnmə qanununa uyğun gəlir.

Təsadüfi xətlərin ehtimal səpələnmə funksiyası düstur, cədvəl, qrafik şəklində, yaxud etibarlılıq intervalı kimi verilə bilər. Səpələnmə funksiyasından çətin istifadə olunduğuna görə ölçü cihazının xətası bu xətanın orta kvadratik meyllənməsinin buraxıla bilən qiyməti ilə xarakterizə oluna bilər.

Etibarlılıq intervalı xətanın qiymətlərinin elə intervalına ($\Delta_{a\delta} \leq \Delta_T \leq \Delta_y$) deyilir ki, ölçü cihazının təsadüfi xətasının qiyməti verilmiş ehtimal etibarlılığı

ilə (P_e) bu intervaldan kənara çıxmıyır. Burada $\Delta_{a\delta}$ - intervalın aşağı sərhəddi, Δ_y - intervalın yuxarı sərhəddidir.

Göründüyü kimi, etibarlılıq ehtimalı təsadüfi xətanın etibarlılıq intervalı daxilində qiymət alma ehtimalıdır. Etibarlılıq ehtimalı praktikanın tələblərinə uyğun seçilir. Xətaların səpələnmə funksiyası simmetrik olarsa, onda etibarlılıq intervalı da simmetrik qəbul olunur: $\pm \Delta_e (\Delta_{a\delta} = -\Delta_e, \Delta_y = \Delta_e)$. Beləliklə, etibarlılıq intervalı xətanın səpələnmə funksiyası və etibarlılıq ehtimalı ilə təyin olunur. O, aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$P_e(\Delta_{a\delta} \leq \Delta_T \leq \Delta_y) = \int_{\Delta_{a\delta}}^{\Delta_y} f(\Delta_T) d\Delta = F(\Delta_e) - F(-\Delta_e) = 2F(\Delta_e),$$

burada $F(\Delta)$ - təsadüfi xətanın paylanma funksiyası;

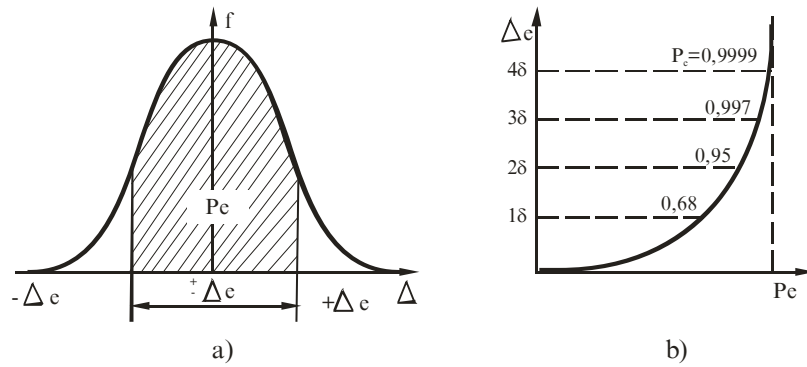
$f(\Delta_T)$ - təsadüfi xətanın paylanma (səpələnmə) ehtimalının sıxlığı.

Burada etibarlılıq intervalı təsadüfi xətanın orta kvadratik qiyməti σ ilə ifadə olunması qəbul edilmişdir ($\Delta_e = k\sigma$). Bu, təsadüfi kəmiyyətin vacib xarakteristikasıdır.

Şəkil 4,a-da f simmetrik səpələnmə funksiyası və verilmiş etibarlılıq ehtimalı P_e üçün etibarlılıq intervalı göstərilir. Tələb olunan etibarlılıq ehtimalı çox olduqca, etibarlılıq intervalı da çox olur. Normal səpələnmə qanunu üçün

$$f = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\Delta}{\sigma}\right)^2\right].$$

Şəkil 4.,b-də Δ_e ilə P_e arasındakı əlaqə göstərilir. Göründüyü kimi, normal paylanma qanununda ölçü cihazının təsadüfi xətası etibarlılıq ehtimalı $P_e \approx 0,997$ ilə $\Delta_e = 3\sigma$ intervalından kənara çıxmır. Belə ki, 1000 ölçmədən 997-sində cihazın xətası $\Delta_e \leq 3\sigma$ təşkil edir və ancaq 3 ölçmədə bu xəta çox ola bilər, yəni $\Delta_e > 3\sigma$ ola bilər.



Şəkil 4. Təsadüfi xətlərin etibarlılıq ehtimalı

Yüksək dəqiqlikli ölçmə vasitələrinin sistemətik və təsadüfi xətləri adətən ayrıca normalaşdırılır. Bununla yanaşı, texniki ölçmələr üçün istifadə olunan əksər ölçmə vasitələri bir qədər kobud normalaşdırılır, yəni sistemətik və təsadüfi xətlərin buraxıla bilən həddlərinə görə onlar normalaşdırılır. Bunun əsasında ölçmə vasitələrinin dəqiqlik sinifləri müəyyənəşdirilir.

Gobud xəta – ölçmələr sırasına daxil olan ayrıca müşahidənin nəticəsinin elə təsadüfi xətasıdır ki, o, verilmiş şərait üçün bu sıranın digər nəticələrindən kəskin fərqlənir. Bu xətlər bir qayda olaraq operatorun səhvi və ya qeyri-düzgün hərəkəti nəticəsində baş verir (operatorun psixofizioloji vəziyyəti, hesabatda buraxdığı səhv, cihazın düzgün işə salınmaması və ya işləmə vaxtı etdiyi səhvlər və s.). Gobud xətlərin səbəblərindən biri də ölçmələrin aparılma şəraitinin qısamüddətli kəskin dəyişmələri ola bilər. Əgər bu xəta ölçmə prosesində məlum olarsa, onda bu ölçmənin nəticəsini nəzərə almırlar. Lakin əksər hallarda gobud xətlər ölçmələrin nəticələrinin son işlənməsi zamanı üzə çıxır. Bu zaman ölçmələrin nəticələri normal paylanma qanununa tabe olduqda «üç siqma» kriteriyasından istifadə edərək gobud xətanı kənarlaşdırırlar (atırlar). Bu kriteriyaya görə $|\bar{x} - x_i| > 3\sigma$ olduqda alınan nəticəni gobud xəta kimi atırlar.

Ölçmə vasitələrinin bütün normalaşdırılan metroloji xarakteristikalarının uçotu çətin və çox zəhmət tələb edən əməliyyatdır ki, bu da ancaq dəqiq ölçmələrdə özünü doğrulda bilər. Məişətdə və istehsalatda bu

dəqiqlik lazım deyildir. Odur ki, gündəlik praktikada istifadə olunan ölçmə vasitələrini dəqiqliklərinə görə siniflərə bölürlər.

Dəqiqlik sinifi ölçmə vasitəsinin dəqiqliyinin ümumiləşmiş xarakteristikasıdır. ГОСТ 8.401-80 standartına uyğun olaraq dəqiqlik sinifləri o ölçmə vasitələri üçün müəyyənləşdirilir ki, onların cəm xətalari (sistemativ və təsadüfi xətalərin cəmi) əsas və əlavə xətalərin buraxıla bilən həddləri şəklində normalaşdırılır. Bu həddlər xətalərin ölçmə diapazonu hüdudunda dəyişmə xarakterindən, həmçinin ölçmə vasitələrinin təyinatından və tətbiq olunma şəraitindən asılı olaraq mütləq, nisbi və gətirilmiş xətalər şəklində ifadə oluna bilər.

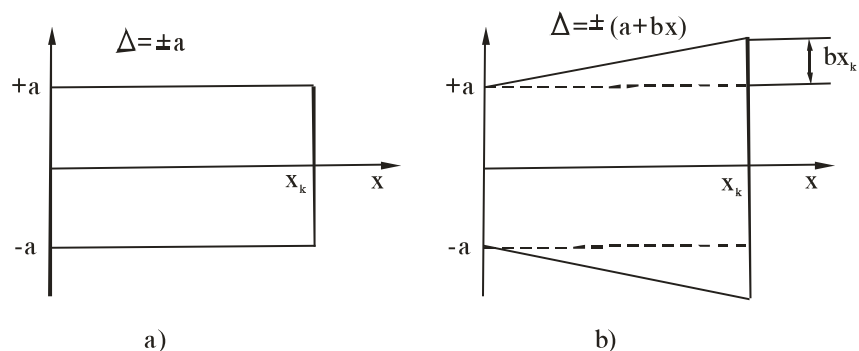
Buraxıla bilən mütləq əsas xətalərin həddləri birhədli və yaxud ikihədli düsturla təyin olunur:

$$\Delta = \pm a \quad \text{və ya} \quad \Delta = \pm(a + bx),$$

burada x —ölçünün nominal qiyməti, cihazın göstərişi və yaxud çevricinin çıxışındakı siqnal;

a və b —sabit ədədlərdir.

Birhədli düstur o zaman istifadə olunur ki, ölçü cihazının xətaləri ən çox additiv olur, ikihədli isə – additiv və multiplikativ xətaləri nəzərə almaq zərurəti meydana çıxır.



Şəkil 5. Ölçmə vasitələrinin xətalərinin birhədli (a) və ikihədli (b) düsturla ifadə qrafiki

Şəkildə hər iki düstur üçün ölçmə vasitəsinin xətalарının qiymət sahələri (massivləri) göstərilir.

Birhədli düstur tətbiq olunduqda xətanın buraxıla bilən qiymətinin həddi həmçinin nisbi δ və gətirilmiş γ xətalар şəklində ifadə oluna bilər:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100 = \frac{\pm a}{x} \cdot 100 = \pm q,$$

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_{norm}} \cdot 100 = \frac{\pm a}{x_{norm}} \cdot 100 = \pm p$$

İkihədli düstur tətbiq olunduqda – nisbi qiymət şəklində:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100 = \frac{\pm(a \pm bx)}{x} \cdot 100 = \left[c + d \left(\left| \frac{x_k}{x} \right| - 1 \right) \right],$$

burada q, p, c, d - faizlərlə müsbət ədədlərdir, $d = a \cdot 100 / |x_k|$,

$$c = b \cdot 100 + d;$$

x_k – ölçmə həddlərindən böyüyünün qiyməti.

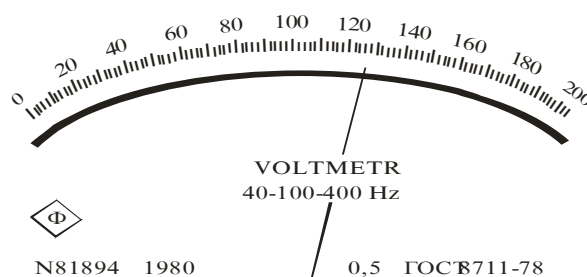
Göstərilən q, p, c, d - nin qiymətlərini dəqiqlik siniflərini işarə etmək üçün istifadə olunan ədədlər sırasından seçirlər:

$$(1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6) \cdot 10^n,$$

burada $n = 1, 0, -1, -2$ və s. n -nin qiyməti göstərir ki, ölçülən kəmiyyətin qiyməti hesablama qurğusunun əqrəbinin (və ya tabloda) göstərdiyi qiymətdən yuxarı ölçmə həddinin müvafiq faizindən çox fərqlənə bilməz.

Misal 1. Dəqiqlik sinfi 0,5 olan voltmetrin hesablama qurğusunun əqrəbi 124V göstərir. Ölçülən gərginlik nəyə bərabərdir?

Həlli. Göstərilmiş cihaz üçün ölçülən gərginlik əqrəbin göstərdiyindən 1 voltdan artıq və ya əksik ola bilməz. Deməli, ölçülən gərginlik $U = 123 \dots 125V$, çünki $0,5 \cdot 200 / 100\% = 1V$.

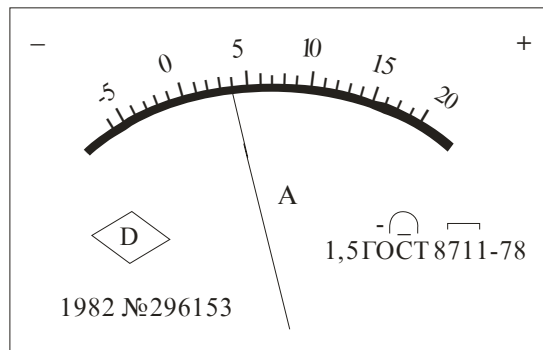


Şəkil 6. Voltmetr

Əgər sıfır qiyməti ölçmə diapazonu daxilində yerləşirsə, onda ölçülən kəmiyyətin qiyməti əqrəbin göstərdiyi qiymətdən və ölçmə hədləri modulunun böyük qiymətindən müvafiq dəqiqlik sinfinin ədədi qədər faizdən çox fərqlənə bilməz.

Misal 2. Dəqiqlik sinfi 1,5 olan ampermetrin əqrəbi 4A göstərir. Ölçülən cərəyanın şiddəti nəyə bərabərdir?

Həlli. Göstərilmiş cihaz üçün cərəyanın şiddəti əqrəbin göstərdiyindən 0,3A-dən çox fərqlənə bilməz. Ona görə ölçülən cərəyanın şiddəti $J = 3,7...4,3A$, çünki $1,5 \cdot 20/100\% = 0,3$.



Şəkil 7. Ampermetr

Nominal qiymətdə qurulmuş ölçmə vasitələrinin (tablolu cihazların) ölçdüyü kəmiyyətin qiyməti cihazın göstərdiyindən nominal qiymətdən müvafiq ədədin (dəqiqlik sinfi) faizindən çox fərqlənmir.

Misal 3. Dəqiqlik sinfi 2,0 və nominal tezliyi 50Hz olan ədədi tezlikölçənin tablosu 47Hz göstərir. Ölçülən tezlik nəyə bərabərdir?

Həlli. Bu cihazın ölçdüyü tezlik tabloda göstərilmiş tezlikdən 1 Hz -dən çox fərqlənə bilməz. Deməli, ölçülən tezlik

$$f = 46...48Hz, \text{ çünki } 2 \cdot 50/100\% = 1.$$

Dəqiqlik siniflərini işarələyən zaman bəzən əlavə işarələr də tətbiq olunur. Məsələn, altdan işarə 0,5; 1,5; 2,5 və s. Bu göstərir ki, həmin tip qeyri-bərabər şkalalı ölçü cihazından istifadə etməklə ölçmə apardıqda ölçülən

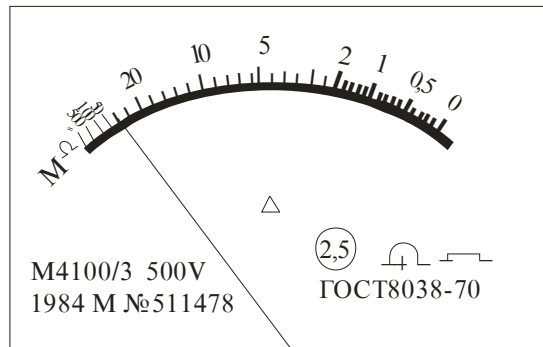
kəmiyyətin qiyməti cihazın göstərdiyindən şkala boyu və ya onun hissəsi boyu göstərilmiş ədədin faizindən çox fərqlənməməlidir.

Rəqəmlərin çevrəyə alınması (məsələn, $\textcircled{0,02}$ $\textcircled{0,04}$ $\textcircled{1,0}$ $\textcircled{3,0}$

və s.) onu göstərir ki, faizlər cihazın əqrəbinin göstərdiyi qiymətdən hesablanmalıdır.

Misal 4. Dəqiqlik $\textcircled{2,5}$ sinfi olan qeyri-bərabər şkalalı meqaommetrin əqrəbi 40 Mom göstərir. Ölçülən müqavimət nəyə bərabərdir?

Həlli. Dəqiqlik sinfinin $\textcircled{2,5}$ kimi işarələnməsində ölçülən kəmiyyət cihazın əqrəbinin göstərdiyindən 2,5 faizdən çox fərqlənə bilməz. Ona görə ölçülən müqavimət $R = 39...41\text{Mom}$ həddüdlərdə yerləşir.



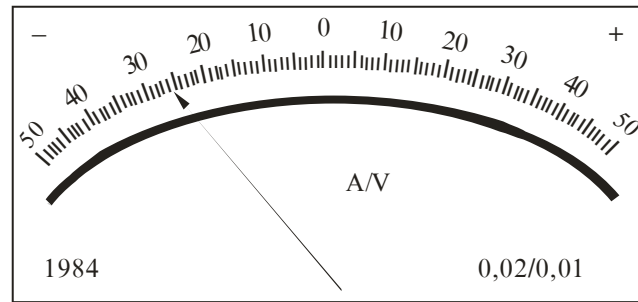
Şəkil 8. Meqaommetr

Bəzən dəqiqlik sinfini kəsr şəklində də ifadə edirlər, məsələn, 0,02/0,01. Bu onu göstərir ki, ölçülən kəmiyyət cihazın göstərdiyi x qiymətindən $\left[c + d \left(\left| \frac{x_k}{x} \right| - 1 \right) \right] \%$ -dən çox fərqlənə bilməz. Burada c və d –dəqiqlik sinfini göstərən kəsrin surəti və məxrəcidir; x_k –ölçmə həddlərindən ən böyüyüdür.

Misal 5. Dəqiqlik sinfi 0,02/0,01 olan şkalalı voltampermetrin əqrəbi - 25A göstərir. Ölçülən cərəyanın şiddəti nəyə bərabərdir?

Həlli. Ölçülən cərəyanın şiddəti cihazın göstərdiyi qiymətdən $\left[0,02 + 0,01 \left(\left| \frac{50}{25} \right| - 1 \right) \right] = 0,03\%$ -dən çox fərqlənə bilməz.

Deməli, ölçülən cərəyanın şiddəti $J = 24,997...25,003\text{A}$.



Şəkil 9. Voltampermetr

Yenə də qeyd etmək lazımdır ki, dəqiqlik sinfi ölçmə vasitələrinin ümumiləşmiş xarakteristikasıdır. Bunun vasitəsi ilə konkret ölçmələrin dəqiqliyini təyin etmək yox, ancaq ölçülən kəmiyyətin hansı həddlərdə olduğunu müəyyənləşdirirlər.

İstismar prosesində hər bir ölçü vasitəsinin nasazlığı və sınıması baş verə bilər. Bu zaman ölçü cihazı özünün işləmə qabiliyyətini tam və ya qismən itirir. Bu hadisəyə *imtina* deyilir. Qəflətən imtinalar təsadüfi olduqlarına görə onları proqnozlaşdırmaq qeyri-mümkündür. Külli miqdarda seriyalı buraxılan ölçmə vasitələrinin elektriki və radiotexniki elementləri (tarnzistorlar, rezistorlar, kondensatorlar, induktiv sarğacalar və s.) üçün xüsusi cədvəllər mövcuddur ki, orada bu elementlərin imtinalarının intensivliyi λ verilir. *İntensivlik* vahid vaxt ərzində baş vermiş imtinaların miqdarına deyilir. Əgər sorğu məlumatı yoxdursa, onda imtinaların intensivliyini elementlərin etibarlılığına sınağını apararaq eksperiment yolu ilə təyin edirlər. Bunun üçün N ədəd eyni tipli elementləri adi iş rejimində işlədirlər və Δt vaxtı ərzində baş vermiş imtinaların sayını ℓ qeyd edirlər. Bu halda imtinaların intensivliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\lambda_i = \frac{\ell}{N \cdot \Delta t}$$

Hər bir elementin imtinalarının intensivliyini bilərək bu elementlərdən ibarət olan ölçmə vasitələrinin imtinalarının intensivliyini aşağıdakı kimi təyin etmək olar:

$$\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i m_i ,$$

burada n – ölçmə vasitəsinin tərkibinə daxil olan elementlərin tiplərinin miqdarı;

m_i – i -tipli elementlərin miqdarı;

λ_i – hər bir elementin imtinalarının intensivliyidir.

Ölçmə vasitəsinin imtinasız işləmə ehtimalı:

$$P(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t) dt} ,$$

burada e – natural loqarifmanın əsasıdır.

Ölçmə vasitəsinin imtinaya qədər iş payı və ya orta imtinasız iş vaxtı aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$T_{or} = \int_0^\infty P(t) dt .$$

İmtinaların intensivliyi λ , imtinasız işləmə ehtimalı $P(t)$ və imtinaya qədər iş payı T_{or} ölçmə vasitələrinin etibarlılıq göstəriciləri adlanır. Təsadüfi imtina ölçmə vasitəsinin işləmə müddətindən asılı olmayaraq hər bir anda baş verə bilər. Ona görə də qəflətən imtinaların intensivliyi zamandan asılı deyildir:

$$\lambda(t) = \lambda = const .$$

Odur ki, qəflətən imtinalardan danışdıqda imtinasız işləmə ehtimalı və imtinaya qədər iş payı daha sadə düsturlarla ifadə olunur:

$$P(t) = e^{-\lambda t} ;$$

$$T_{or} = \frac{1}{\lambda} .$$

Misal. Elektirk ölçü çevricisi imtina intensivliyi $\lambda_T = 10^{-7} \text{ saat}^{-1}$ olan 4 ədəd tranzistordan, $\lambda_r = 10^{-5} \text{ saat}^{-1}$ olan 8 ədəd rezistordan və $\lambda_m = 3 \cdot 10^{-6} \text{ saat}^{-1}$ olan 6 ədəd keramik müqavimətdən ibarətdir. Bu ölçmə vasitəsinin 1000 saat işi ərzində qəflətən imtinanın ehtimalını təyin etməli.

Həlli. 1. Elektrik ölçü çevricisinin imtinalarının intensivliyi

$$\lambda = 4 \cdot 10^{-7} + 8 \cdot 10^{-5} + 6 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 10^{-4} \text{ saat}^{-1}.$$

2. 1000 saat ərzində imtinasız işləmə ehtimalı

$$P(1000s) = e^{-\lambda t} = e^{-0,1} = 0,905.$$

3. Bu vaxt ərzində imtina ehtimallılığı

$$P_{imt}(1000s) = 1 - P(1000s) = 0,095.$$

Qəflətən imtinalar özünü həmin anda büruzə verir. Bu imtinalar nisbətən tez axtarılıb tapılır və onların səbəbləri aydınlaşdırıldıqdan sonra meydana çıxmış nasazlıq aradan qaldırılır. Bundan fərqli olaraq tədricən imtinalar zamandan asılı olaraq ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının onlar üçün qoyulmuş normalara uyğun gəlməməsinə səbəb olur və bu zaman ölçmə vasitəsi təyinatı üzrə istifadə üçün yararsızlaşır. Bu cür imtinalar gizli olur və onları ancaq ölçmə vasitəsinin növbəti yoxlanılması zamanı müəyyən etmək mümkündür. Odur ki, yoxlamalararası intervallar ölçmə vasitələrinin metroloji etibarlılığının təmin edilməsi tələbinə görə müəyyənləşdirilir.

Metroloji etibarlılıq normal rejimdə və istismar şəraitində müəyyən zaman ərzində ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının təyin olunmuş qiymətlərini saxlamaq xassəsidir. Ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikasının normadan kənara çıxmasına *metroloji imtina* deyilir. Metroloji imtinalar ölçmə vasitələrinin elementlərinin və qovşaqlarının köhnəlməsi və yeyilməsi nəticəsində meydana çıxır, belə ki, onların intensivliyi vaxt keçdikcə artır. Ölçmə vasitələrinin metroloji etibarlılığının göstəriciləri eksperiment yolu ilə təyin olunur. Bu məqsədlə ölçmə vasitələrinin metroloji etibarlılığa sınağı aparılır. Sınaq üçün N ədəd eyni tipli ölçmə vasitələrinin nümunələri götürülür. Hər bir nümunənin tədqiq olunan metroloji xarakteristikasının qiyməti x_i müəyyənləşdirilir. Sonra x -in ehtimal paylanma qanunu və bu qanunun ədədi xarakteristikaları təyin olunur. Əksər hallarda x -in ehtimal paylanma qanunu normal qanundur və o, orta qiymətlə $\bar{x}$ və dispersiya D ilə xarakterizə edilir:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i;$$

$$D = \sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2.$$

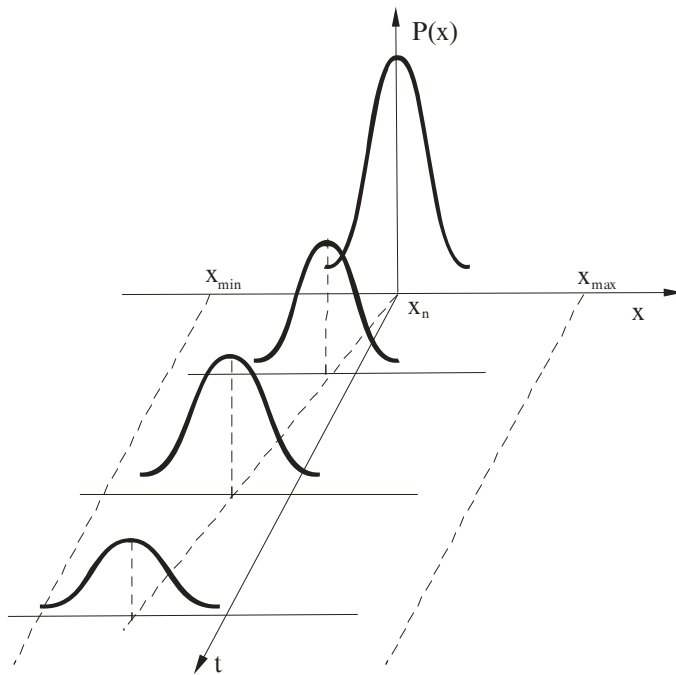
Düzgün normalaşdırmada ölçmələrin dəqiqlik həddlərində metroloji xarakteristikanın orta ədədi qiyməti $\bar{x}$ onun nominal x_n qiyməti ilə üst-üstə düşməlidir. $x_{\max}$ və $x_{\min}$ həddləri isə x_n -ə simmetrik qəbul olunur (şəkil 4.14.).

Metroloji etibarlılığa sınağın əsas məqsədi vaxtdan asılı olaraq $P(x)$ asılılığını tədqiq etməkdir. Tutaq ki, bizi maraqlandıran metroloji xarakteristika vaxtın xətti funksiyasıdır, yəni

$$x(t) = x + at,$$

burada a əmsalının qiyməti elementlərin və qovşaqların köhnəlməsinin və yeyilməsinin intensivliyi ilə təyin edilir. Sınaq üçün seçilmiş hər bir N ölçü cihazı üçün bu qiymət götürülmüş Δt vaxtı ərzində aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$a_i = \frac{\Delta x_i}{\Delta t}$$



Şəkil 10. Metroloji xarakteristikanın ehtimal paylanma sıxlığının zamandan asılılığı

Əgər x -in paylanma ehtimalı normal qanuna uyğundursa, onda

$$P[x(t)] = \frac{1}{\sigma_{x(t)} \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[x(t) - \bar{x}(t)]^2}{2\sigma_x^2}},$$

burada

$$x(t) = \bar{x} + ta; \quad \sigma_{x(t)}^2 = \sigma_x^2 + t^2 \sigma_a^2.$$

Ölçmə vasitələrinin 0,997-ə bərabər imtinasız işləmə ehtimalı (metroloji cəhətdən) aşağıdakı şərtədən təyin edilən vaxt ərzində təmin edilir:

$$\bar{x}_n + ta - 3\sigma_{x(t)} > x_{\min};$$

0,99-a bərabər imtinasız işləmə ehtimalı aşağıdakı şərtədən təyin edilir:

$$\bar{x}_n + ta - 2,6\sigma_{x(t)} > x_{\min};$$

0,9-a bərabər ehtimal aşağıdakı şərtədən təyin edilən vaxt ərzində təmin edilir:

$$\bar{x}_n + ta - 2\sigma_{x(t)} > x_{\min}.$$

İmtinasız işləmə ehtimalını əvvəlcədən qəbul edərək onun təmin edilmə müddətini müəyyən etmək olar. Bu vaxta görə də ölçü cihazlarının yoxlamalararası intervalını təyin etmək olar. İnterval bu vaxtdan çox olmamalıdır.

Praktikada tez-tez sadələşdirilmiş metodikadan istifadə edirlər. Yoxlamalararası intervalı aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$T_y = \frac{\ln(1 - P_{m\cdot imt})}{\ln P_m(t)} \cdot t,$$

burada $P_m(t)$ – metroloji cəhətdən imtinasız işləmə ehtimalı:

$P_{m\cdot imt}$ – yoxlamalararası vaxt ərzində metroloji imtinanın ehtimalı, bunu aşağıdakı qiymətlərdən seçirlər:

	Metroloji imtinanın ehtimalının buraxıla bilən qiyməti
Texniki ölçmələrdə istifadə olunan ölçmə vasitələri üçün.....	...0,2...0,1
Vahid ölçülər haqqında informasiyanı ötürmədə istifadə olunan ölçmə vasitələri üçün.....	0,15...0,05
Çox vacib və məsul ölçmələrdə istifadə olunan ölçmə vasitələri üçün	0,05...0,01

İstismar prosesində yoxlamalararası interval korrektə oluna bilər. Əgər N ədəd eyni tipli ölçmə vasitələrindən yoxlama zamanı m ədədi çıxdış olunubsa, onda şəkildə göstərilmiş qrafiklər əsasında yoxlamalararası interval korrektə olunur. (N, m) koordinat nöqtəsinin (A) sahəsinə düşməsi zamanı yoxlamalararası intervalı azaltmaq, (B) sahəsinə düşdükdə – intervalı dəyişmədən saxlamaq, (V) sahəsinə düşdükdə isə onu artırmaq lazımdır (şəkil 11).

Korrektə olunmuş yoxlamalararası interval aşağıdakı düsturla təyin olunur:

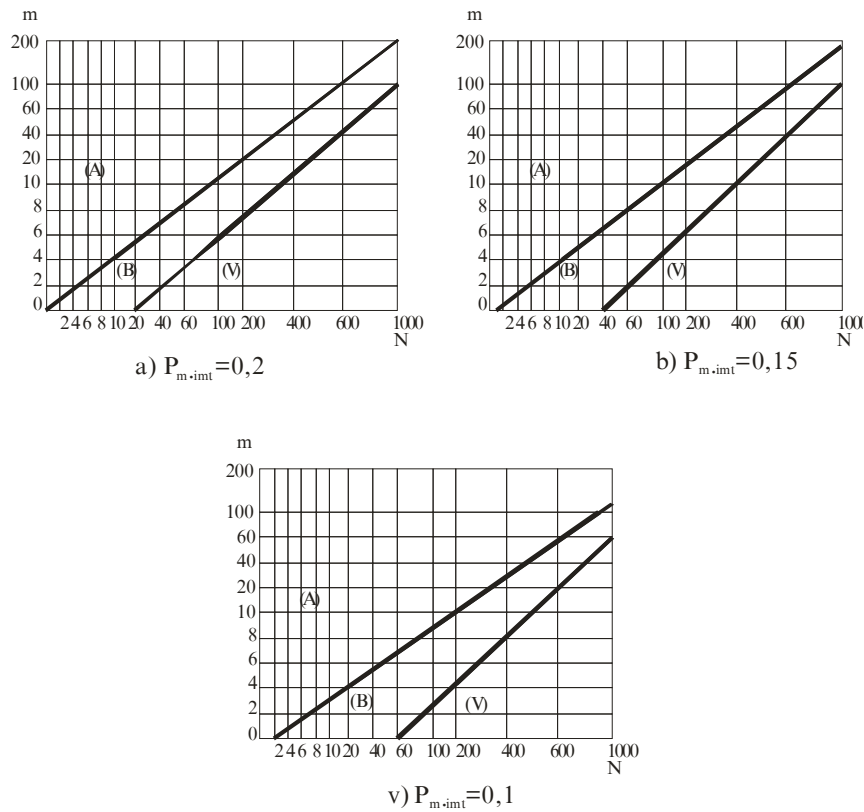
$$T_y^* = \frac{\ln(1 - P_{m \cdot e})}{\ln(1 - P_{m \cdot e}^*)} \cdot T_y,$$

burada $P_{m \cdot e}^*$ – metroloji imtinaların empirik tezliyidir.

$$P_{m \cdot e}^* = \frac{m}{N} + 2 \sqrt{\frac{m}{N^2} \left(1 + \frac{m}{N} \right)}$$

$m = 0$ olduqda

$$P_{m \cdot e}^* = \frac{1}{2(1 + N)}.$$



Şəkil 11. Yoxlamalararası intervalın korrektə edilməsinin zəruriliyini təyin etmək üçün qrafiklər

Misal 1. Texniki şərtə görə texniki ölçmələrdə istifadə olunan cihazın imtinasız işləmə ehtimalı 2000 saat ərzində 0,95 təşkil edir. İlk dəfə təyin olunmuş yoxlamalararası interval necə olmalıdır?

Həlli $P_{m.e} = 0,15$ seçərək, alırıq

$$T_y = \frac{\ln(1-0,15)}{\ln 0,95} \cdot 2000 = 6316 \text{ saat} \approx 9 \text{ ay}$$

Misal 2. Tutaq ki, $N = 85$ və $m = 2$ koordinat nöqtəsi (V) sahəsinə düşür, deməli yoxlamalararası interval artırılmalıdır.

$$P_{m.e}^* = \frac{2}{85} + 2\sqrt{\frac{2}{7225} \left(1 + \frac{2}{85}\right)} = 0,0563$$

Yoxlamalararası interval olmalıdır:

$$T_y = \frac{\ln(1-0,15)}{\ln(1-0,0563)} \cdot 9 = 25 \text{ ay}.$$

Ölçmə vasitələrini metroloji yararlı vəziyyətdə saxlamağın əsas yollarından biri onların dövrü olaraq yoxlanmasıdır. Yoxlama metroloji orqan tərəfindən xüsusi normativ-texniki sənəddə şərh edilmiş qaydalara uyğun

aparılır. Yoxlamaların dövrülyü ölçmə vasitəsinin etibarlılığına qoyulan tələblərlə uzlaşmalıdır. Yoxlamalar yuxarıda göstərilmiş metodika əsasında təyin edilmiş optimal müddətlərdə aparılmalıdır, çünki yoxlamaların tez-tez aparılması onların təşkilinə və yerinə yetirilməsinə çəkilən maddi və əmək sərfini artırır, gec-gec aparılması isə metroloji imtinalara görə ölçmələrin xətalalarının yüksəlməsinə gətirib çıxara bilər.

Ölçmə vasitələrinin yoxlamalararası intervalının təyin edilməsi metodu MP 1872-88 «DÖS. Nümunəvi ölçmə vasitələrinin yoxlamalararası intervalları. Təyinetmə və korrektəetmə metodikası» adlı tövsiyədə və JSO 10012-1 «Ölçmə vasitələrinin keyfiyyətinə zəmanət verən tələblər» beynəlxalq standartında şərh edilmişdir.

3. Ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyası

Ölçmələrin vəhdətinin təmin edilməsinin ən əsas şərti ölçmə vasitələrinin qanuniləşdirilmiş vahidlərlə dərəcələnməsidir. Ölçmə vasitələrinin istehsalı və dövriyyəyə buraxılması zamanı bu şərtə riayət olunmalıdır. Bu məqsədlə yeni işlənib hazırlanan ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqları aparılır. Bu sınaqların aparılmasında əsas məqsəd ölçmələrin vəhdətini təmin etmək, texniki səviyyəsinə və keyfiyyətinə görə ən yaxşı yerli və xarici nümunələrə uyğun olan ölçmə vasitələrini istehsal etmək və dövriyyəyə buraxmaq, onların səmərəli istifadəsini və rəşional nomenklaturasını müəyyən etməkdən ibarətdir.

Dövlət sınaqlarının əsas vəzifələri aşağıdakılardır:

- ölçmə vasitələrinin müasir texniki səviyyəyə uyğun olmasının müəyyən edilməsi;
- ölçmə vasitələrinin ölkədə istehsalının məqsəduyğunluğunun və mümkünlüyünün və ya onların partiyalarla xaricdən gətirilməsi zərurətinin təyin edilməsi;

- ölçmə vasitələrinin yoxlama metodlarının və vasitələrinin olması və onların düzgün seçilməsinin müəyyən edilməsi;
- istehsal olunan və ya partiyalarla xaricdən gətirilən ölçmə vasitələrinin normativ-texniki sənədlərdəki tələblərə uyğunluğunun yoxlanması.

Dövlət sınağı sistemi tələblər, normalar, müddəalar və qaydalar kompleksindən ibarətdir. Bu Sistem standartlaşdırmanın və metrologiyanın vəhdətinə əsaslanır. Sınaq sistemi müasir ölçmə texnikasının istehsalatda tezliklə tətbiq olunmasına yönəldilmişdir.

Ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı sisteminin əsas müddəaları aşağıdakılardır:

1. Sınaq müddətinə ciddi norma qoyulması (bu müddət 2 aydan çox olmamalıdır).
2. Ölçmə vasitələrinin xaricdən alınmasına dövlət sanksiyasının verilməsi.
3. Ölçmə vasitələrini işləyib hazırlayan tərəfindən onların metroloji təminatının verilməsi.
4. Tibb sahəsində istifadə olunan ölçmə vasitələrinin dövlət sınağının xüsusi sisteminin olması və səhiyyə təşkilatlarının bu sınaqlarda iştirak etməsi.
5. Yeni yaradılan ölçmə vasitələri üçün hazırlanmış texniki tapşırıqların metroloji ekspertizası.
6. Yeni yaradılan ölçmə vasitələrinin etibarlılıq, təmirə-yararlılıq, estetik və orqonomik göstəricilərinin ekspertizası.
7. Seriyalı buraxılan ölçmə vasitələrinin istehsal keyfiyyətinə və metroloji təminatına, yeni vasitələrin istehsala qoyulmasına və mənəvi köhnəlmiş nümunələrin istehsaldan çıxarılmasına nəzarət.

Dövlət sınağını aşağıdakı təşkilatlar aparır:

- Azərdövlətstandartın metrologiya institutu və ərazi orqanları;
- ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı üzrə baş təşkilatlar və nazirliklərin metroloji xidmət üzrə baş (baza) təşkilatları.

Əsaslandırılmış hallarda ölçmə vasitələrinin dövlət qəbul sınaqlarını aparmaq üçün dövlət komissiyaları yaradıla bilər. Bu sınaqların təşkili və aparılması Azərbaycan standart tərəfindən həyata keçirilir. Bu təşkilat sınağın aparılma qaydalarını və metodlarını təsdiq edir, dövlət qəbul sınaqlarının aparılması üzrə dövlət komissiyalarının tərkibini razılaşdırır, yoxlama metod və vasitələrini müəyyən edən normativ-texniki sənədləri təsdiq edir, ölçmə vasitələrinin seriyalı istehsalına, dövriyyəyə buraxılmasına və tətbiqinə icazə verir, Dövlət Reyestrini aparır. Bu, həmçinin ölçmə vasitələrinin partiyalarla xaricdən gətirilməsinə və ölkədə tətbiq olunmasına razılıq verir, texniki tələblərə uyğun olmayan ölçmə vasitələrinin dövriyyəyə buraxılmasını qadağan edir.

Metrologiya institutu ölçmə vasitələrinin yoxlama metod və vasitələrini işləyib hazırlayır, dövlət qəbul sınağını aparır, sınaqdan keçmiş ölçmə vasitələrinin Dövlət Reyestrinə salınmasını təmin edir. Bu institut həmçinin dövlət sınaqlarının aparılması üçün lazım olan nümunəvi ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasını həyata keçirir.

Standartlaşdırma və metrologiya mərkəzləri, habelə standartlara və ölçmə texnikasına dövlət nəzarəti laboratoriyaları onlara təhkim olunmuş ərazidə ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqlarının aparılması işlərinə metodiki rəhbərliyi həyata keçirir; dövlət sınaqlarını aparmaq üçün lazım olan ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasını və dövlət qəbulu və nəzarəti sınaqlarını aparır; istehsalçı müəssisəyə 5 ilə qədər müddətə ölçmə vasitələrinin seriyalı istehsalına və dövriyyəyə buraxılmasına hüquq verən vəsiqə verir; texniki tələblərə cavab verməyən və yaxud dövlət sınağından keçməyən ölçmə vasitələrinin dövriyyəyə buraxılmasını qadağan edir.

Nazirliklər buraxılan ölçmə vasitələrinin lazımi texniki səviyyəsini və keyfiyyətini, onların vaxtında dövlət sınaqlarına verilməsini təmin edir və Azərbaycan standartlarında dövlət qəbul sınaqları planına aid təkliflər verir.

Ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı üzrə baş təşkilatlar və nazirliklərin metroloji xidmət üzrə baş (baza) təşkilatları sınaq metod və vasitələrinin

təkmilləşdirilməsi, sınağın səviyyəsinin yüksəldilməsi üzrə işləri aparır; dövlət qəbul sınaqlarının tipik proqramlarını işləyib hazırlayır; yeni yaradılan ölçmə vasitələrinin yoxlanması üçün lazım olan metod və vasitələri müəyyən edən NTS-in işlənməsinə metodiki rəhbərliyi həyata keçirir; ölçmə vasitələrinin sınağı zamanı aşkar edilmiş nöqsanların aradan qaldırılmasına nəzarət edir; onlara təhkim olunmuş ölçmə vasitələri qrupunun texniki səviyyəsi, standartlaşdırılması, metroloji təminatı və etibarlılığı haqqında informasiyanı təhlil edir və onu Azərdövlətstandarta təqdim edir.

Dövlət sınaqları qəbul və nəzarət sınaqlarına bölünür.

Dövlət qəbul sınaqlarından seriyalı istehsal üçün yeni tipli ölçmə vasitələrinin təcrübi nümunələri və müəyyən edilmiş partiyadan nümunələr, həmçinin xaricdən partiyalarla gətirilən ölçmə vasitələrinin nümunələri keçməlidir. Sınaq proqramını ölçmə vasitəsini sınağa təqdim edən təşkilat tərtib edir, onu ölçmə vasitələrinin sınağı üzrə baş təşkilat və yaxud metrologiya institutu təsdiq edir.

Sınaq aparılarkən ilk növbədə ölçmə vasitələrinin yeni tipinin xalq təsərrüfatının tələblərinə uyğun olması, elm və texnikanın müasir səviyyəsinə cavab verməsi yoxlanılır, onların istismar zamanı stabil işləməsi, onlara metroloji qulluğun forma və qaydası müəyyən edilir. Sınaq üçün ölçmə vasitələrinin yeni tipinin üç nümunəsi və aşağıdakı sənədlər təqdim edilir: təsdiq olunmuş texniki tapşırıq, texniki şərtlərin layihəsi, istismar qaydaları sənədləri, yoxlama metod və vasitələrinin normativ sənədlərinin layihəsi, məhsulun texniki səviyyəsi və keyfiyyəti kartası, ölçmə vasitəsinin yığım çertyoju, sınaq proqram və metodikası ilə birlikdə təcrübi nümunənin ilkin sınaq protokolu, ölçmə vasitəsinin ümumi görünüşünün fotosəkili, yeni yaradılmış ölçmə vasitəsinin izahı (onun açıq mətbuatda çap olunmasının mümkünlüyünü təsdiq edən ekspertiza aktı ilə birlikdə), sınağın tipli proqram üzrə aparılmasının mümkünlüyü haqqında metrologiya institutunun rəyi. Bundan başqa, sınağı aparın təşkilatın razılığı ilə ölçmə vasitəsini işləyib

hazırlayan təşkilat lazımi sınaq avadanlığını, o cümlədən metroloji attestasiyadan keçmiş yoxlama vasitəsini də təqdim edir.

Dövlət qəbul sınağının sınaq üzrə yaradılan dövlət sınaq komissiyası tərəfindən aparılması daha məqsəduyğundur. Mürəkkəb sınaqların yüksək dəqiqlikli ölçmə vasitələri ilə aparılmasını dövlət metroloji xidmət orqanları yerinə yetirir. Sınaq üzrə dövlət komissiyasının tərkibinə aşağıdakı təşkilatların nümayəndələri daxil edilir.

1. Sınaq proqramını təsdiq etmiş metrologiya institutunun və ya standartlaşdırma və metrologiya mərkəzlərinin.

2. Ölçmə vasitələrinin seriyalı buraxılışını təşkil edəcək Azərdövlətstandartın ərazi orqanlarının.

3. Sifarişçinin, əsas istehlakçının.

4. Nazirliyin metrologiya üzrə baş təşkilatının və verilmiş növ ölçmələr üzrə baza təşkilatının.

5. Ölçmə vasitəsini işləyib hazırlayan təşkilatın;

6. Sınağı aparılan ölçmə vasitəsini istehsal etmiş müəssisənin

7. Səhiyyə nazirliyinin (tibbi təyinatlı ölçmə vasitələri üçün).

8. Ticarət nazirliyinin (əgər ölçmə vasitəsi xalq istehlakı mallarına aiddirsə).

Dövlət sınaq komissiyasının sədri və sədrin müavini vəzifələrinə bir qayda olaraq metrologiya institutunun, standartlaşdırma və metrologiya mərkəzinin nümayəndəsi və yaxud sifarişçinin nümayəndəsi təyin edilir. Komissiyanın sədri yüksək peşəhazırlıqlı mütəxəssisi olmaqla yanaşı, yaxşı təşkilatçılıq qabiliyyətinə malik olmalıdır.

Sınaqlar təsdiq olunmuş təqvim planına uyğun və metrologiya institutu tərəfindən təsdiq olunmuş proqrama əsasən aparılmalıdır. Lakin bu proqrama dövlət sınaq komissiyasının qərarı ilə əlavələr etmək və onu genişləndirmək olar.

Qəbul sınaqlarını aparan zaman ölçmə vasitəsinin texniki səviyyəsinin və təyinatının texniki tapşırığa uyğunluğu yoxlanılır; metroloji

xarakteristikaların normalaşdırılmasının düzgünlüyü və istehsal prosesində, təmirdən sonra və istismar şəraitində onlara nəzarətin mümkünlüyü; təmirəyararlılıq; normalaşdırılmış etibarlılıq göstəricilərinin və onlara nəzarət metodlarının normativ-texniki sənədlərin tələblərinə uyğunluğu; hesabat və tövsiyə olunan yoxlama dövriliyi müəyyənləşdirilir.

Əgər informasiya-ölçmə sisteminin qəbul sınağı aparılırsa, onda əlavə olaraq sistemin metroloji xarakteristikalarının hesabat metodikasının ekspertizasını aparırlar, istehsalatın metroloji təminatının vəziyyətini yoxlayırlar.

Xaricdən partiyalarla gətirilən ölçmə vasitələrinin nümunələrinin qəbul sınağı zamanı onların istehsalçı-firmanın sənədlərinə və ya beynəlxalq standartlara uyğunluğunu, onların istismarı zamanı metroloji xidmətin mümkünlüyünü, təmirəyararlılığını yoxlayırlar, həmçinin istismar zamanı nəzarət olunacaq metroloji xarakteristikaları və yoxlamanın dövriliyini təyin edirlər.

Dövlət nəzarət sınaqları seriyalı buraxılan və ya partiyalarla xaricdən gətirilən ölçmə vasitələrinin nümunələri üzrə aparılır. Nəzarət sınaqları ölçmə vasitəsinin sxeminə, konstruksiyasına və ya istehsal texnologiyasına, onun normalaşdırılmış metroloji xarakteristikasına təsir göstərən dəyişikliklər edilən zaman aparılır. Bu cür sınaqlar həmçinin dövrü olaraq üç ildən bir ölkədə buraxılan və ya xaricdən partiyalarla (dövrü) gətirilən ölçmə vasitələrinin müəyyən istismar tələblərinə uyğunluğunu yoxlamaq üçün də aparılır. Nəzarət sınağını ölçmə vasitələrinin keyfiyyətinin aşağı düşməsi haqqında məlumat daxil olduqda da aparırlar.

Ölçmə vasitələrinin nəzarət sınaqlarını Azərdövlətstandartın ərazi orqanları aparır. Bu orqanlar sınaqda iştirak etmək üçün nazirliklərin metroloji xidmət üzrə baş və baza təşkilatlarını, dövlət sınaqları üzrə baş təşkilatlarını və digər maraqlı təşkilatları cəlb edə bilirlər.

Sınaq üçün nümunələri dövlət sahə orqanının nümayəndəsi hazır məhsul anbarından seçir. Nümunələrin sayı standartlara və texniki şərtlərə

əsasən təyin edilir. Nümunələrin seçmə aktını ərazi orqanının və istehsalçı müəssisənin nümayəndələri imzalayırlar. Xaricdən partiyalarla gətirilən ölçmə vasitələrinin nümunələrini sifarişçi təşkilat təqdim edir.

Seriya ilə buraxılan ölçmə vasitələrinin dövlət nəzarət sınağında bu vasitənin öz tipinə uyğun olması, texniki sənədlərdəki tələblərə cavab verməsi yoxlanılır. Xaricdən gətirilən ölçmə vasitələrinin nəzarət sınağında onların firmanın sənədlərindəki tələblərə uyğunluğu yoxlanılır. Bundan əlavə, ölkədə seriya ilə buraxılan ölçmə vasitələrinin istehsalının və istismarının metroloji təminatı, onların xalq təsərrüfatının tələblərinə və müasir texniki səviyyəyə uyğunluğu müəyyənləşdirilir. Nəzarət sınağı bitdikdən sonra ölçmə vasitələrinin nümunələri istehsalçı müəssisəyə və yaxud bu vasitələri xaricdən gətirmiş təşkilata qaytarılır.

Dövlət nəzarət sınağının müsbət nəticəsi ölçmə vasitələrinin seriya ilə buraxılışını davam etdirmək üçün əsas sayılır. Dövlət sınağının mənfi nəticələri zamanı isə ərazi orqanları ölçmə vasitələrinin dövriyyəyə buraxılmasını qadağan edir.

Metroloji attestasiya dedikdə ölçmə vasitələrinin metroloji xassələrini təyin etmək məqsədi ilə metroloji orqan tərəfindən yerinə yetirilən tədqiqat və onun nəticələrini göstərməklə müvafiq sənədin verilməsi başa düşülür. Metroloji attestasiyanın ölçmə vasitələrinin yoxlanılmasından fərqi ondadır ki, attestasiya zamanı ölçmə vasitələrinə xarakteristikalar verilir və onların nümunəvi və ya işçi ölçmə vasitələri kimi istifadə edilə bilməsi müəyyənləşdirilir. Yoxlama zamanı isə yalnız ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının normalara uyğun olub-olmaması təyin edilir. Hal-hazırda metroloji attestasiya dedikdə adətən nümunəvi və standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin, həmçinin standart nümunələrin tərkibinin və maddələrin və materialların xassələrinin hərtərəfli tədqiqi başa düşülür.

Nümunəvi ölçmə vasitələri dəqiqliklərinə görə dərəcələrə, təyinatına görə isə ilkin və tabeli ölçmə vasitələrinə bölünür. İlkin nümunəvi ölçmə vasitələri idarə və lokal yoxlama sxemlərindən istifadə edir, tabeli ölçmə

vasitələri isə ölçü vahidini işçi ölçmə vasitələrinə ötürmək üçün istifadə edilir. Təsdiq olunma səviyyəsindən asılı olaraq standart nümunələr üç qrupa bölünür: dövlət, sahə, müəssisə standart nümunələrinə.

Standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinə tək-tək hazırlanan və ya kiçik partiyalarla hazırlanan ölçmə vasitələri aiddir. Bu ölçmə vasitələrinin fəaliyyət sahəsinin kiçik olmasına baxmayaraq, onlara tələbat həmişə var. Bu tələbat təcrübi-konstruktor işlərində, məhsulun keyfiyyətinə nəzarət məsələlərinin həllində, elmi-tədqiqat institutlarında elmi işlərin aparılmasında, müəssisələrdə yeni texnikanın mənimsənilməsində yaranır. Standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri ilə ölçmə apardığında ölçmələrin vəhdətini təmin etmək üçün bu vasitələrin metroloji təminatına vahid tələblər müəyyən edilməlidir.

Bu ölçmə vasitələri istehsalə buraxılmazdan əvvəl mütləq metroloji attestasiyadan keçməlidir. Onların hər bir nüsxəsi fərdi şəkildə xüsusi proqram üzrə attestasiya olunur. Attestasiya zamanı onların metroloji xarakteristikaları təyin edilir, istifadəyə yararlılığı yoxlanılır. Standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri dövlət və idarə metroloji attestasiyasından keçirilir. Dövlət metroloji attestasiyasından aşağıdakı standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri keçirilir:

- dövlət standartlaşdırma müəssisələrində istifadə edilən;
- idarə metroloji xidmətində ilkin nümunəvi ölçmə vasitəsi kimi istifadə edilən;
- mütləq dövlət yoxlamasından keçən və uçot, qarşılıqlı hesablama, ticarət, sağlamlığın qorunması, ətraf mühitə nəzarət, əməyin təhlükəsizliyi üçün istifadə edilən ölçmə vasitələri.

İdarə metroloji attestasiyasından aşağıdakı standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri (SÖV) keçirilir:

- elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərində lazım olan ölçmə vasitələri;
- məhsulun keyfiyyətinə nəzarət, texnoloji proseslərə nəzarət və onların idarə olunması, maşın, avadanlıq, aparat və texnoloji xətlərin iş rejiminə nəzarət zamanı tətbiq olunan ölçmə vasitələri;

- idarə metroloji xidmət təşkilatlarında nümunəvi kimi istifadə edilən ölçmə vasitələri.

İdarə metroloji attestasiyası SÖV—ni işləyib hazırlayan və istifadə edən müəssisələrin metroloji xidmətləri, nazirliyin metroloji xidmətlərinin baş və baza təşkilatları tərəfindən aparılır.

Metroloji attestasiyanın keçirilməsində sifarişçinin nümayəndəsi iştirak edə bilər.

Standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri metroloji attestasiyaya aşağıdakı sənədlərlə birlikdə təqdim edilir:

- SÖV-ün işlənməsi üçün təsdiq olunmuş texniki tapşırıq;
- yoxlama üzrə NTS-in layihəsi;
- metroloji attestasiyanın proqramının layihəsi.

Standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin hər bir nüsxəsinin xüsusi hazırlanmış proqram üzrə fərdi qaydada metroloji attestasiyası aparılır. Əgər metroloji attestasiyaya eyni tipli SÖV-ün partiyası daxil olmuşdursa, onda bu partiyadan üç nüsxə seçilir və onların attestasiyası aparılır, qalan nüsxələr isə sadəcə olaraq yoxlanılır.

Metroloji attestasiyanın proqramını SÖV-ü attestasiyaya təqdim edən müəssisə hazırlayır, onu metroloji attestasiyanı aparan təşkilat təsdiq edir. Bu proqramda aşağıdakılar nəzərdə tutulur:

- təqdim edilmiş sənədlərin komplektliliyinin yoxlanması;
- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının texniki tapşırıqın tələblərinə uyğun olmasının müəyyən edilməsi;
- yoxlamanın dövriliyinin təyin edilməsi;
- istismar zamanı SÖV-nin metroloji təminatının və onların istehsalıdan buraxılması zamanı normalaşdırılmış metroloji xarakteristikalarına nəzarətin mümkünlüyünün qiymətləndirilməsi.

Metroloji attestasiyanı aparan müəssisənin tələbi ilə standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri attestasiyaya tədqiqatı aparmaq üçün

lazım olan sınaq avadanlıqları və yoxlama vasitələri ilə birlikdə təqdim olunur. Bu ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının eksperimental tədqiqat metodları analoji seriyalı buraxılan ölçmə vasitələrinin tədqiqat metodlarına çox yaxın olmalıdır. Attestasiyanın nəticələri protokol və şəhadətnamə şəklində tərtib olunur.

SÖV-ün işlənməsinə, hazırlanmasına və istismarına müəllif, dövlət nəzarəti və həmçinin idarə nəzarəti aparılır.

Müəllif nəzarətini SÖV-ün yaradıcısı bu təşkilatın metroloji xidməti ilə birlikdə ölçmə vasitəsini istehsal edən müəssisədə və onu istismar edən təşkilatda həyata keçirir.

İdarə metroloji nəzarəti SÖV-ü işləyib hazırlayan, istehsal və istismar edən müəssisələrin metroloji xidmətləri, həmçinin nazirliyin metroloji xidmət üzrə baş (baza) təşkilatı tərə-

findən aparılır. Dövlət nəzarətini Azərdövlətstandartın metroloji xidmət orqanları aparır. Bu zaman aşağıdakılara nəzarət edilir:

- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyaya öz vaxtında təqdim edilməsi;
- metroloji attestasiyanın nəticəsi üzrə texniki sənədlərin korrektə edilməsi və bu sənədlərdə və SÖV-ün özündə çatışmamazlıqların aradan qaldırılması;
- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin düzgün istifadə edilməsi və SÖV-ün tətbiqi nəticəsində alınmış təcrübi ədədlərin işlənməsi;
- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin verilmiş dəqiqliklə metroloji cəhətdən istifadəyə hazır olması.

İstismar prosesində və təmirdən sonra standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin yoxlanılması metroloji attestasiya zamanı təsdiq olunmuş proqram üzrə NTS-ə uyğun aparılır.

Yoxlama vasitələrinə nümunəvi ölçmə vasitələri və material və maddələrin tərkib və xassələrinin standart nümunələri aiddir. Nümunəvi ölçmə vasitələri dəqiqliklərinə görə dərəcələrə, təyinatına görə isə ilkin və

tabeli ölçmə vasitələrinə bölünür. İlk nümunəvi ölçmə vasitələri idarə və lokal yoxlama sxeminin başında duran ölçmə vasitəsidir, tabeli nümunəvi ölçmə vasitələri isə vahid ölçü haqqında informasiyanı işçi ölçmə vasitələrinə ötürmək üçün istifadə edilən nümunəvi ölçmə vasitəsidir.

Nümunəvi ölçmə vasitəsi (NÖV) vəzifəsini istehsalatdan etalon kimi buraxılan ölçmə vasitələri, həmçinin xaricdən alınmış və yaxud seriyalı buraxılan ölçmə vasitələrindən seçilmiş yüksək stabil metroloji xarakteristikalara malik olan ölçmə vasitələri yerinə yetirir. Təyinatına görə nümunəvi ölçmə vasitələri ikinci etalonlardan əsasən fərqlənmir, lakin bir qədər aşağı dəqiqliyə malik olur. NÖV də etalonlar kimi metroloji attestasiyanın nəticələrinə əsasən fərdi təsdiq olunur. Onları standart və ya texniki şərtlərə görə seriyalı buraxırlar. Onların nümunəvi kimi istifadə olunması məsələsi dövlət sınağının nəticələrinə görə həll edilir. Lakin burada metroloji attestasiyanı ilkin yoxlama ilə əvəz edirlər.

NÖV-nin metroloji ekspertizası istismardan əvvəl, təmirdən sonra və dərəcəsinin dəyişdirilməsi lazım olduqda aparılır. Hər üç halda metroloji attestasiya məsələsi fərdi həll olunur. İstismardan qabaq aparılan metroloji attestasiya zamanı metroloji xarakteristikaların yoxlama sxeminin tələblərinə uyğun olması yoxlanılır, dəqiqliyi tədqiq edilir, dərəcə verilir, yoxlamalararası interval müəyyən edilir və yoxlama metodikası təsdiq edilir (əgər yoxlama metodikasına qüvvədə olan NTS yoxdursa).

Təmirdən sonra metroloji attestasiya zamanı ölçmə vasitələrinin dəqiqliyi tədqiq edilir, işləməməsinin səbəbləri araşdırılır, bu ölçmə vasitəsindən nümunəvi kimi istifadə edilməyin mümkünlüyü dəqiqləşdirilir. Əgər metroloji attestasiya ölçmə vasitələrinin dərəcəsinin dəyişdirilməsi məqsədi ilə aparılırsa, onun qeyri-stabilliyi qiymətləndirilir, dəqiqliyi tədqiq edilir. Dərəcəsinə artırmaq üçün bu ölçmə vasitələrinin daha yüksək tələblərə uyğun olması müəyyən edilir, dərəcə verilir və yoxlamalararası interval təyin edilir.

Nümunəvi ölçmə vasitələri metroloji attestasiyaya texniki tapşırıqla (yeni yaradılmış ölçmə vasitələri üçün), attestasiya proqramı ilə, yoxlama üzrə normativ-texniki sənədlərlə, əvvəlki metroloji attestasiya haqqında şəhadətnamə ilə birlikdə təqdim edilir. Nümunəvi ölçmə vasitələrindən istismar zamanı yalnız yoxlama üçün istifadə etmək olar.

Ölçmələrin vəhdətinin təmin edilməsində material və maddələrin tərkibinin və xassələrinin standart nümunələri vacib rol oynayır. Standart nümunələr dedikdə tərkib və xassələri attestasiya zamanı müəyyən edilmiş maddə (material) şəklində ölçmə vasitəsi başa düşülür. Standart nümunələr cihazların dərəcələnməsi, ölçmə vasitələrinin attestasiyası və yoxlanması, ölçmələrin nəticələrinin düzgünlüyünə nəzarət, həmçinin material və maddələrin tərkib və xassələrinin ölçülməsi üçün tətbiq olunur. Standart nümunələr tərkib nümunələrinə və xassə nümunələrinə bölünür. Onlar təsdiq edilmə səviyyəsindən asılı olaraq dövlət, sahə və müəssisə standart nümunələrə bölünür.

Attestasiya zamanı standart nümunələrin əsas xarakteristikaları və dəqiqliyi müəyyən edilir. Standart nümunələr seriyalı, partiya şəklində və ya ayrı-ayrı nüsxələrlə hazırlana bilər. Bu nümunələrin bir partiya şəklində və ya ayrı-ayrı nüsxələrlə buraxılması zamanı aşağıdakılar nəzərdə tutulur:

- texniki tapşırığın tərtibi, razılaşdırılması və təsdiqi;
- elmi-tədqiqat və eksperimental işlər;
- standart nümunələrin attestasiyası.

Standart nümunələrin seriyalı istehsalında təcrübi nümunələrin attestasiyasından sonra texniki şərtlərin işlənməsi, razılaşdırılması və təsdiqi üzrə işlər yerinə yetirilir, sonra isə standart nümunələr istehsala verilir.

Dövlət standart nümunələri aşağıdakı müəssisələrdə istifadə edilir:

- dövlət və idarə metroloji xidmətlərində birbaşa təyinatlarına görə;
- ölçmə vasitələrinin dərəcələnməsi üçün;
- ölçmələrin yerinə yetirilməsi metodikalarının attestasiyasında və standartlaşdırılmasında;

- xüsusi məsul ölçmələrin nəticələrinin düzgünlüyünə nəzarət etmək üçün.

Sahə standart nümunələri ölçmə vasitələrinin dərəcələnməsi və müəssisə standart nümunələrin işlənilib hazırlanması üçün istifadə edilir.

Standart nümunələrin təsnifatının əsasını aşağıdakılar təşkil edir:

- standart nümunənin attestasiyası aparılan xarakteristikasının müxtəlifliyi;
- nəzarət obyektlərinin standart nümunə ilə müqayisə metodu;
- standart nümunənin özünün material (maddə) kimi aqreqat vəziyyəti;
- metroloji təyinatı.

Bu təsnifata müvafiq olaraq standart nümunələr *birinci əlamətə* görə materialların (maddələrin) xassələrinin nümunələrinə və materialların (maddələrin) tərkib nümunələrinə; *ikinci əlamətə* görə kimyəvi, rentgen, spektroskopik və digər növ təhlil üçün standart nümunələrə; *üçüncü əlamətə* görə bərk, maye və qaz halında olan standart nümunələrə, *metroloji təyinatına* görə (dördüncü əlamət) dərəcələrə bölmək, yoxlama, maddənin keyfiyyətinə nəzarət və s. üçün standart nümunələrə bölünür;

Maddələrin təmizliyinin müəyyən edilməsi üçün istifadə edilən standart nümunələr kateqoriyası xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Standart nümunələr xüsusi sınaqlardan keçirilir və bu sınaqların nəticələrinə görə onlara şəhadətnamələr (sertifikatlar) verilir. Sonra onlar standart nümunələrin dövlət reyestrinə daxil edilir, bu reyestrin özü isə ölçmə vasitələri Dövlət reyestrinin tərkib hissəsidir. Standart nümunənin sertifikatında mütləq onun yararlılıq müddəti göstərilir, çünki praktiki olaraq bütün maddə və materiallar zaman keçdikcə ətraf mühitin onlara təsiri nəticəsində öz xassələrini dəyişir. Ölçmələrin nəticələrinin dəqiqliyi isə bundan asılıdır.

Hal-hazırda 3,5 mln. maddə və materiallar haqqında məlumatlar dərc edilmişdir ki, bunlar da maddə və materialların xassələrinin və tərkibinin standart nümunələri kimi ölçmələrdə geniş tətbiq olunmasını xarakterizə edir.

Rusiyada «D.İ.Mendeleyev adına YETMİ» EİB-nin tərkibində Standart nümunələrin dövlət xidməti fəaliyyət göstərir. Bu xidmətin əsas məqsədi standart nümunələr vasitəsilə öz məhsulunun keyfiyyətinə nəzarətə ehtiyacı olan istənilən təşkilatı nümunələrlə təmin etmək və hüquqi şəxslərin sifarişləri əsasında yeni nümunələr hazırlamaqdan ibarətdir.

4. Metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri

Məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsində ən vacib şərtlərdən biri hazır məhsulun parametrləri, xarakteristikaları və xassələri haqqında düzgün, dəqiq ölçmə informasiyası almaqdan ibarətdir. Düzgün ölçmə informasiyası almaq üçün ölçmələrin vahdəti təmin olunmalıdır. Bu prosesə yönəldilən tədbirlər kompleksi *metroloji təminat* adlanır. Beləliklə, metroloji təminat dedikdə ölçmələrin vahdətini və tələb olunan dəqiqliyi əldə etmək üçün lazım olan elmi və texniki əsasların, texniki vasitələrin, qayda və normaların müəyyən edilməsi və tətbiqi başa düşülür.

Metroloji təminatın məqsəd və vəzifələri aşağıdakılardır:

- məhsulun yüksək keyfiyyətinin və istehsalın avtomatlaşdırma səviyyəsinin, onun idarə olunmasının səmərəliliyinin təmin olunması;
- detalların, düyümlərin və aqreqatların qarşılıqlı əvəz olunmasının təmin edilməsi;
- elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin, eksperiment və sınaqların səmərəliliyinin artırılması;
- maddi dəyərlərdən və energetika ehtiyatlarından istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi və onların uçotunun düzgünlüyü;
- insanların əmək və məişət şəraitlərinə nəzarət və profilaktika, ətraf mühitin mühafizəsi, təbiət resurslarının qiymətləndirilməsi və onlardan rəşional istifadə üçün tədbirlərin səmərəliliyi;

- seriyalı və ya kütləvi istehsal üçün nəzərdə tutulmuş ölçmə vasitələrinin dövlət sınağının planlaşdırılması və aparılması qaydalarının müəyyən edilməsi;

- ölçmə vasitələrinin dövlət yoxlanması;

- fiziki sabitlərin dəqiq qiymətləndirilməsinin müəyyən edilməsi, maddələrin və materialların xassələrini xarakterizə edən qiymətlərin alınması və standartlaşdırılması;

- metrologiya sahəsində kadrların hazırlanması və onların ixtisaslarının artırılmasının təşkil edilməsi və həyata keçirilməsi.

Metroloji təminat elmi, texniki, təşkilati və hüquqi əsaslara malikdir.

Metroloji təminatın elmi əsasını ölçmələr, onların vəhdətini təmin edən metodlar və vasitələr, tələb olunan dəqiqliyə nail olma üsulları haqqında elm olan metrologiya təşkil edir.

Metroloji təminatın texniki əsasını aşağıdakılar təşkil edir:

- fiziki kəmiyyət vahidlərinin etalonlar sistemi;

- etalonlardan bütün ölçmə vasitələrinə nümunəvi və digər yoxlama vasitələrinin köməyi ilə fiziki kəmiyyətin ölçü vahidinin ötürülmə sistemi;

- işçi ölçmə vasitələrinin işlənib hazırlanması, istehsalata qoyulması və dövriyyəyə buraxılması sistemi;

- ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqları sistemi;

- ölçmə vasitələrinin dövlət və idarə (sahə) yoxlanması və metroloji attestasiyası sistemi;

- maddə və materialların tərkib və xassələrinin standart nümunələr sistemi;

- fiziki sabitlər, maddə və materialların xassələri haqqında məlumatların standart sorğu sistemi.

Metroloji təminatın təşkilati əsasını dövlət və idarə metroloji xidmətləri təşkil edir.

Metroloji təminatın hüquqi əsasını dövlət aktları və müxtəlif səviyyəli normativ-texniki sənədlər təşkil edir.

Metroloji təminatın məsələləri üç səviyyədə həll olunur: dövlət, sahə (idarə) və müəssisə səviyyələrində.

Ən yüksək səviyyədə Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi durur və o, aşağıdakı məsələləri həll edir:

- metroloji təminatın əsas inkişaf istiqamətlərini müəyyən edir və bu sahədə elm və texnikanın nailiyyətlərindən səmərəli istifadə yollarını təyin edir;
- xalq təsərrüfatının bütün idarəetmə səviyyələrində metroloji təminatın elmi-metodik, texniki-iqtisadi, hüquqi və təşkilati əsaslarını işəliyə hazırlayır;
- ölkədə ölçmələrin vahidətini təmin edir;
- fiziki kəmiyyət vahidlərinin dövlət etalonlar sistemini müəyyən edir, onların yaradılmasını, təsdiqini, təkmilləşdirilməsini və saxlanmasını təmin edir;
- fiziki kəmiyyətlərin vahidlərinin ölçülərinin dövlət etalonlarından bütün ölçmə vasitələrinə ötürülməsinin vahid qaydasını təyin edir;
- metroloji təminatın sahələrarası proqramlarını işləyib hazırlayır və onların həyata keçirilməsini təşkil edir;
- xalq təsərrüfatı sahələrinin metroloji təminatının kompleks proqramının hazırlanmasında elmi - metodik rəhbərliyi həyata keçirir;
- işçi etalonları və yüksək dəqiqlikli ölçmə vasitələrini yaradır və təkmilləşdirir, kompleks yoxlama aparmaq üçün qurğu və laboratoriyaların işlənilib hazırlanması işini planlaşdırır və onu koordinasiya edir;
- ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarına vahid tələbləri müəyyən edir;
- ölkədə istehsal olunan ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqlarını planlaşdırır və onların aparılmasını təmin edir, həmçinin xaricdən ölçmə vasitələrinin gətirilməsini təşkil edir;
- ölçmə vasitələrinin dövlət yoxlamasını aparır;

- maddə və materialların tərkib və xassələrinin standart nümunələrinə ümumi tələbləri işləyib hazırlayır;
- ölçmə vasitələrinin istehsalına, vəziyyətinə, tətbiqinə və təmirinə, metroloji qayda, tələb və normalara riayət olunmasına, həmçinin metroloji xidmətlərin fəaliyyətinə dövlət nəzarətini həyata keçirir;
 - xüsusi dəqiqlik tələb edən ölçmələri yerinə yetirir;
 - metrologiya sahəsində kadrların hazırlanması və onların ixtisaslarının artırılmasını həyata keçirir;
 - metrologiya sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığı həyata keçirir, beynəlxalq ticarət, elmi-texniki və iqtisadi əməkdaşlıq üçün ölçmələrin vahdətini və tələb olunan dəqiqliyini təmin edir.

Sahə səviyyəsində nazirlik ölçmələrin vahdətini təmin olunması və aşağıdakı metroloji təminat məsələlərini həll edir:

- sahədə ölçmələrin vəziyyətinin təhlili;
- materialların, məmulatların və proseslərin ölçmə, sınaq və nəzarət zamanı qiymətləndirilən parametrlərinin nomenklaturasının seçilməsi;
- ölçmə, sınaq və nəzarətin nəticələrinin dəqiqlik göstəricilərinin nomenklaturasının və ədədi qiymətlərinin seçilməsi;
- layihə, konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizasının aparılması;
- ölçmə, sınaq və nəzarətin planlaşdırılması, bu işlərin yerinə yetirilmə metodikalarının işlənib hazırlanması;
- ölçmə vasitələrinin işlənməsinə, hazırlanmasına, istismarına və istehsalatın metroloji təminatına metroloji nəzarət;
- ölçmə vasitələrinin metroloji saz vəziyyətdə saxlanması;
- ölçmələrin, sınaqların və nəzarətin yerinə yetirilməsi, onların nəticələrinin işlənməsi.

Müəssisə (aşağı səviyyə) aşağıdakı işləri yerinə yetirir:

- ölçmələrin vəziyyətini təhlil edir və aşkar olunmuş nöqsanların aradan qaldırılması üçün tədbirlər planı hazırlayır;
- ölçülən parametrlərin rəşional nomenklaturasını və ölçmələrin dəqiqlik normalarını müəyyən edir;
- ölçmə metodikalarını işləyir, onları attestasiyadan keçirir və tətbiq elir;
- metroloji təminat üzrə normativ sənədləri istehsalata tətbiq edir;
- konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizasını aparır;
- istehsalatın metroloji hazırlanmasını təmin edir, ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasını aparır;
- ölçmə vasitələrinin işlənilib hazırlanmasına, istehsalına və istismarına idarə metroloji nəzarəti həyata keçirir.

Sənaye məhsullarının istehsal prosesi əsas iki mərhələdən ibarətdir:

- istehsalatın hazırlanması;
- yeni məmulatların istehsal olunması.

İstehsalatın hazırlanması maddi-texniki təchizatdan, konstruktor, texnoloji, təşkilati-iqtisadi, maliyyə və metroloji hazırlıqdan ibarətdir.

Maddi-texniki təchizat sifarişlərin verilməsi və materialların, detalların, komplektləşdirici məmulatların əldə edilməsindən ibarətdir.

Konstruktor hazırlığı yeni məmulatın işlənməsi, təcrübi nümunənin istehsalı və sınaqdan keçməsindən ibarətdir.

İstehsalatın texnoloji hazırlığı texnoloji proseslərin işlənilib hazırlanmasından ibarətdir.

Təşkilati-iqtisadi və maliyyə hazırlığı istehsalın təşkili və planlaşdırılması ilə əlaqədardır.

İstehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı məmulatların xarakteristikalarını tələb olunan dəqiqliklə təyin edən təşkilati-texniki tədbirlərin kompleksindən, məmulatların istehsalında tətbiq olunan texnoloji proseslərdən və avadanlıqlardan ibarətdir. İstehsalatın hazırlanmasının

metroloji təminatı ilə dövlət və sahə (idarə) metroloji xidmətinin bütün orqanları məşğul olur.

Bu təminat müəssisə daxilində aşağıdakılardan ibarətdir:

- müəssisədə tətbiq olunan ölçmə vasitələrinin rəasional nomenklaturasının təyin edilməsi;
- ölçülən parametrlərin və ölçmənin dəqiqlik normalarının optimal nomenklaturasının təyin edilməsi;
- texnoloji proseslərin ən müasir ölçmə metodikaları ilə təmin edilməsi, həmçinin bu metodikaların attestasiyasının və standartlaşdırılmasının aparılması;
- ölçmə vasitələrinin və metodlarının seçilməsi üzrə tövsiyələrin hazırlanması;
- istehsalatın standart ölçmə vasitələri, zəruri hallarda isə konkret texnoloji proseslərin ölçülməsi üçün standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri ilə təmin olunması;
- normalaşdırılmış dəqiqliklə ölçmələrin yerinə yetirilməsi üçün ölçmə vasitələrinin işə hazırlanması;
- ölçmələrin normativ sənədlərlə müəyyən edilmiş şəraitdə yerinə yetirilməsinə nəzarət;
- müəssisənin müvafiq xidmət və istehsalat bölmələrinin işçilərinin nəzarət-ölçmə əməliyyatlarını aparmaq üçün hazırlanması.

Müəssisələrdə istehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatını ölçmə vəziyyətinin təhlilindən başlamaq məqsədəuyğundur. Bu təhlil nəticəsində plan işlənilib hazırlanır. Bu plana ölçmələrin texniki səviyyəsinin yüksəldilməsi, istehsalatın yüksək məhsuldarlığa malik olan ölçmə vasitələri ilə təmin olunması və metroloji xidmətin maddi-texniki bazasının möhkəmləndirilməsi üzrə tədbirlər daxildir.

5. İstehsalatın hazırlanmasının metroloji təminatı

İstehsalatın metroloji təminatına dövlət və idarə nəzarəti məhsulun keyfiyyətinə, standartların və texniki şərtlərin tətbiqinə və onların gözlənilməsinə dövlət nəzarətinin vacib tərkib hissəsidir. Bu nəzarət sənaye məhsullarının yaradılması və istismarının bütün mərhələlərində aparılır.

Dövlət nəzarəti ölçmələrin vahdətini təmin etmək, bunun əsasında elmi-texniki tərəqqinin yüksəldilməsi, əmək məhsuldarlığının artırılması, məhsulun keyfiyyətini və texniki səviyyəsini, həmçinin istehsalatın səmərəliliyini yüksəltmək məqsədi ilə aparılır. Bu nəzarət həmçinin maddi, energetika və xammal ehtiyatlarının düzgün uçotunun aparılması üçün tətbiq olunur. Dövlət və idarə nəzarəti dövlət intizamının yüksəldilməsi, nazirliklərin və müəssisələrin normativ-texniki sənədlərlə müəyyənləşdirilmiş metroloji qaydaların, tələblərin və normaların tətbiqi və onlara riayət olunması üçün məsuliyyətini artırır.

İstehsalatın metroloji təminatına dövlət nəzarətini Azərdövlətstandart və onun ərazi orqanları həyata keçirir. Bu nəzarət aşağıdakı formada ola bilər:

- ölçmə vasitələrinin dövlət qəbul və nəzarət sınaqları;
- ölçmə vasitələrinin dövlət metroloji attestasiyası;
- ölçmə vasitələrinin dövlət yoxlaması;
- ölçmə vasitələrini hazırlayan, təmir edən və yoxlayan müəssisə və təşkilatların qeydiyyatı;
- ölçmə vasitələrinin vəziyyətinin və tətbiqinin, nazirliklərdə və müəssisələrdə metroloji xidmətlərin fəaliyyətinin, həmçinin metroloji qaydaların tətbiqinin və onlara riayət olunmasının yoxlanılması.

Azərdövlətstandartın stukturuna daxil olan standartlaşdırma və metrologiya mərkəzləri, həmçinin standartlara və ölçü texnikasına dövlət nəzarətini həyata keçirən laboratoriyalar aşağıdakıları yerinə yetirirlər:

- dövlət standartlaşdırma planına uyğun olaraq onlara təhkim olunmuş ərazidə dövlət metroloji nəzarəti üzrə işlərin planlarını işləyib hazırlayır və təsdiq edirlər;

- təhkim olunmuş ərazidə seçmə üsulu ilə metroloji qaydalara, tələblərə və normalara riayət olunmasını yoxlayırlar;

- təhkim olunmuş ərazidə yerləşən müəssisələr tərəfindən buraxılan ölçmə vasitələrinə dövlət nəzarəti sınaqlarını təşkil edir, bu ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasını və dövlət yoxlamasını aparır, həmçinin ölçmə vasitələrini istehsal və təmir edən və yoxlayıcı təşkilatları qeydiyyatdan keçirir.

Azərdövlətstandart dövlət standartlarını və digər normativ-texniki sənədləri təsdiq edir, dövlət metroloji nəzarətinin nəticələrini təhlil edərək, aşkar edilən nöqsanları aradan qaldırmaq üçün tədbirlər işləyib hazırlayır. Metroloji nəzarəti dövlət müfəttişi vəzifəsini yerinə yetirən şəxslər aparırlar. Onlar dövlət nəzarətçisi kimi hökmən attestasiya olunmalıdırlar.

Dövlət nəzarətçiləri və dövlət yoxlayıcıları aşağıdakı hüquqlara malikdirlər:

- müəssisələrdən nəzarət olunan məmulatlar üzrə lazımi məlumatları almaq;

- dövlət nəzarətinin aparılmasına və aşkar olunmuş nöqsanların aradan qaldırılmasına müəssisələrin mütəxəssislərini cəlb etmək, həmçinin bu məqsədlər üçün müəssisələrin texniki vasitələrindən istifadə etmək;

- sınaqların aparılması üçün məmulatların nümunələrini müəssisələrdən almaq;

- dövlət sınağından, metroloji attestasiyadan keçməmiş və yoxlanılmamış ölçmə vasitələrinin tədavülə buraxılışını gecikdirmək və onların tətbiqini dayandırmaq;

- müvafiq standartların, texniki şərtlərin tələbləri və metroloji qaydalar pozulduqda ölçmə vasitələrinin buraxılışını, realizə olunmasını, daşınmasını, saxlanmasını və istifadə olunmasını qadağan etmək;

- nazirliklərə, idarə və müəssisələrə aşkar olunmuş nöqsanların aradan qaldırılması və günahkar şəxslərin cəzalandırılması haqqında təkliflər vermək;

- iqtisadi sanksiyalar tətbiq etmək;
- məhsulun qəbulu üçün xüsusi rejim təyin etmək;
- müəssisələrə ölçmə vasitələrinin hazırlanmasını, yoxlanılmasını, attestasiyasını və təmirini aparmağı qadağan etmək (əgər müəssisənin bu işlərlə məşğul olmağa hüququ yoxdursa);

- ölçmə vasitələrinin yoxlanılmasının və təmirinin aparılmasına səlahiyyət verən qeydiyyat vəsiqəsini ləğv etmək.

İdarə metroloji nəzarəti aşağıdakı şəkildə aparılır:

- ölçmə vasitələrinin idarə yoxlanması;
- ölçmə vasitələrinin idarə metroloji attestasiyası;
- ölçmə vasitələrinin vəziyyətinin, müəssisələrdə metroloji qaydaların, tələb və normaların tətbiqinin və gözlənilməsinin yoxlanılması;

- metroloji xidmətlərin baş və baza təşkilatlarının, həmçinin müəssisələrdə metroloji xidmət bölmələrinin fəaliyyətinin yoxlanılması.

Nazirlik (şirkət) idarə metroloji nəzarət sahəsində öz funksiyalarına uyğun olaraq nazirlik sistemində metroloji nəzarəti təşkil edir və həyata keçirir, sistematik olaraq özünün tabeliyində olan müəssisələrdə ölçmə vasitələrinin vəziyyətini və tətbiqini yoxlayır, qüvvədə olan metroloji qaydaların, tələblərin və normaların gözlənilməsi üçün ciddi tədbirlər görür. Bundan başqa, nazirlik idarə metroloji nəzarətin sahə üzrə planlarını işləyib hazırlayır və təsdiq edir, öz müəssisələrində idarə metroloji nəzarətin qaydalarını təyin edən məcburi sənədlər sistemini təsdiq edir.

Nazirliyin (idarənin) baş metroloq xidməti aşağıdakı işləri yerinə yetirir:

- nazirlik (idarə) sistemində ölçmə vasitələrinin işlənilib hazırlanması, istehsalı, vəziyyəti, tətbiqi və təmirinə nəzarəti həyata keçirir; metroloji

qaydaların, tələblərin və normaların vaxtında tətbiqinə və onlara riayət edilməsinə nəzarət edir;

- nazirliyin Azərdövlətstandart tərəfindən ölçmə vasitələrinin istehsalına, təmirinə və yoxlanmasına icazə verilmiş müəssisələrinin uçotunu aparır;
- nazirlik sistemində ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasına və idarə yoxlamalarına qoyulmuş tələblərə riayət olunmasını yoxlayır;
- istehsal olunmuş ölçmə vasitələrinin müəssisə tərəfindən vaxtında dövlət sınaqlarına və dövlət yoxlamalarına təqdim edilməsinə nəzarət edir;
- metroloji xidmətin baş və baza təşkilatlarının, həmçinin müəssisənin metroloji xidmət bölməsinin işinə nəzarət edir;
- dövlət nəzarət orqanları tərəfindən aşkar edilmiş nöqsanların aradan qaldırılması üçün tədbirlərin işlənilib hazırlanmasına və realizə edilməsinə nəzarət edir.

Nazirliyin (şirkətin) metroloji xidmətinin baş təşkilatı aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- 1) idarə metroloji xidmət məsələləri üzrə nazirliyin metroloji xidmətinin baza təşkilatlarına metodik rəhbərlik edir və onların fəaliyyətini yoxlayır;
- 2) ölçmə vasitələrinin işlənilib hazırlanmasına, istehsalına, vəziyyətinə, tətbiqinə və təmirinə, həmçinin nazirliyin müəssisələrində metroloji qaydaların, tələblərin və normaların vaxtında tətbiq edilməsinə nəzarət edir;
- 3) baza təşkilatları tərəfindən yoxlanıla bilməyən ölçmə vasitələrinin idarə yoxlanmasını və metroloji attestasiyasını aparır;
- 4) Azərdövlətstandart tərəfindən müəssisələrdə dövlət metroloji nəzarəti zamanı aşkar edilmiş nöqsanların aradan qaldırılmasına nəzarət edir.

Nazirliyin metroloji xidmətinin baza təşkilatı aşağıdakıları yerinə yetirir:

- a) idarə metroloji nəzarət məsələləri üzrə müəssisələrin metroloji xidmətlərinə metodiki rəhbərliyi həyata keçirir;
- b) müəssisələrin metroloji xidmətlərinin fəaliyyətini yoxlayır;

v) ölçmə vasitələrinin işlənib hazırlanmasına, istehsalına, tətbiqinə, təmirinə, həmçinin metroloji qayda, tələb və normaların müəssisələrdə gözlənilməsinə nəzarət edir;

q) müəssisə tərəfindən attestasiya oluna bilməyən ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasını və idarə yoxlamasını aparır.

Müəssisələrdə idarə nəzarəti planlı, plandan kənar, kompleks yoxlama tərkibində və yaxud məqsədyönlü şəkildə aparıla bilər. Bu nəzarət əsasən 5 ildən bir aparılır.

İdarə nəzarətində aşağıdakılar yoxlanılır:

- müəssisələrin metroloji xidmətinin yaradılması haqqında əmrin və bu xidmətin əsasnaməsinin olması;
- metroloji xidmətin funksiyalarının müəssisənin metroloji təminatı məsələlərinə uyğunluğu;
- idarə metroloji xidmətin öz funksiyalarını yerinə yetirməsi;
- metroloji xidmətin strukturunun, tərkibinin, işçilərinin sayının və peşə hazırlığının qarşıya qoyulmuş məsələlərə uyğunluğu;
- yoxlama aparan şəxslərin onlara yoxlama hüququ verən qeydiyyat vəsiqələrinin olması;
- ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikalarına riayət edilməsi;
- lokal yoxlama sxeminin vəziyyəti;
- istehsalatın metroloji hazırlanması və konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizası;
- sınaq avadanlıqlarının attestasiyasında iştirak etmək.

İdarə nəzarətinin nəticələri üzrə akt tərtib edilir. Bu aktın əsasında müəssisə aşkar edilmiş nöqsanları aradan qaldırmaq üçün tədbirlər işləyib hazırlayır.

Metroloji fəaliyyətin əsas məqsədi istehsal olunmuş məhsulların yüksək keyfiyyətini təmin etməkdir. Metroloji fəaliyyət müəssisədə əsas iş növünə aiddir. Nazirliyin baş metroloji xidməti, metroloji xidmətin baş və baza

təşkilatları və həmçinin müəssisənin metroloji xidməti bu fəaliyyəti təşkil edir, istiqamətləndirir və ona daim nəzarət edir.

Nazirliyin metroloji orqanları və onların ölçmələrin vəhdətinin təmin olunmasına və istehsalatın metroloji təminatına yönəldilmiş fəaliyyətləri *idarə metroloji xidməti* adlanır. Bu cür xidmətlər bütün nazirliklərdə, komitələrdə və şirkətlərdə yaradılır. Burada məqsəd ölçmələrin vəhdətini və tələb olunan dəqiqliyini və həmçinin hər bir nazirlik sistemində fəaliyyət göstərən müəssisə və təşkilatlarda istehsalatın metroloji təminatının yüksək səviyyəsini təmin etməkdir. İdarə metroloji xidmətin tipik struktur sxemi şəkil 9.1.-də göstərilmişdir.

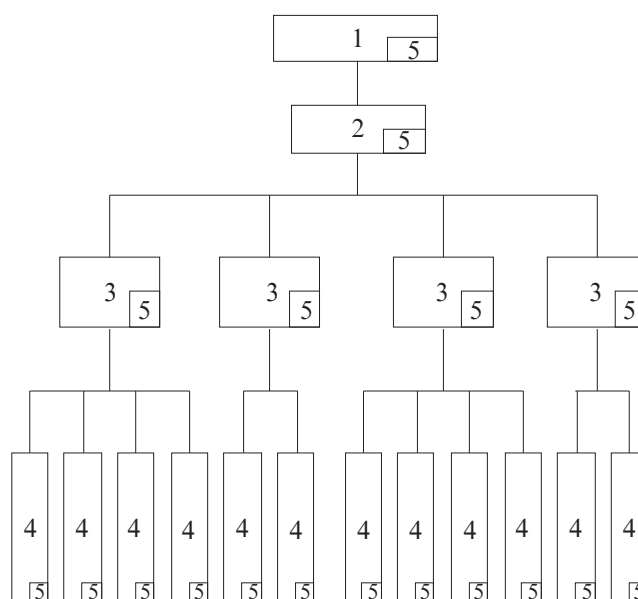
Sxemdən göründüyü kimi, nazirliyin metroloji xidmətinə nazirliyin baş metroloqu rəhbərlik edir. Baş metroloqa nazirliyin metroloji şöbəsi tabedir. Bu şöbə nazirlik sistemində metroloji təminat üzrə bütün təşkilati-metodik işləri həyata keçirir, onları koordinasiya edir və metroloji xidmətin bütün bölmələrinin fəaliyyətinə nəzarət edir. Bu şöbə aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir.

1. Metroloji təminat sahəsində nazirliyin (komitənin, şirkətin) əsas fəaliyyət istiqamətini təyin edir.

2. Metroloji təminat üzrə perspektiv və cari tədbirləri planlaşdırır.

3. Nazirlik sistemində ölçmələrin və metroloji təminatın vəziyyətini təhlil edir.

4. Digər nazirliklərin təşkilatlarında aparılmış elmi-tədqiqat və təcrübə-konstruktor işlərini nəzərə alaraq standartlaşdırma planına təkliflər hazırlayır.



Şəkil 12. İdarə metroloji xidmətin tipik struktur sxemi:

- 1 – nazirlik (komitə, şirkət);
- 2 – baş təşkilat;
- 3 – baza təşkilatları;
- 4 – nazirliyin (komitənin, şirkətin) müəssisələri;
- 5 – idarə metroloji xidmətin bölmələri.

5. Ölçmə vasitələrinin yoxlanmasını, təmirini və metroloji attestasiyasını təşkil edir, bu vasitələrin texniki səviyyəsi və keyfiyyəti haqqında material toplayır.

6. Nazirliyin müəssisə və təşkilatlarında metroloji xidmətlərin yaradılması üzrə iş aparır, baş və baza təşkilatların təyin olunması üzrə təkliflər hazırlayır.

7. Nazirliyin ölçmə vasitələrinə olan tələbatını öyrənir, yeni ölçmə vasitələrinin və metodlarının yaradılması üçün təkliflər hazırlayır.

8. Nazirlik sistemində metroloji təminatın vəziyyəti barədə materialları toplayır və işləyir, bu materiallarla maraqlı təşkilatları təmin edir.

9. Müəssisə və təşkilatlarda metroloji təminat üzrə dövlət standartlarının və digər normativ-texniki sənədlərin tətbiqini təşkil edir və onlara riayət olunmasına nəzarəti həyata keçirir.

10. Nazirliyin metroloji xidməti üçün mütəxəssislərin hazırlanması və onların peşə hazırlığının artırılması üzrə işləri təşkil edir.

Məhsulun işlənilib hazırlanması, istehsalı, sınağı və istismarının metroloji təminatı üzrə işləri koordinasiya etmək və elmi-metodiki rəhbərliyi həyata keçirmək üçün nazirliyin tərkibində metrologiya üzrə baş təşkilat təyin edilir. Bu təşkilat Azərbaycan standartının razılığı ilə nazirlik tərəfindən təyin edilir. Baş təşkilat kimi aparıcı elmi-tədqiqat, layihə-konstruktor, layihə-texnoloji təşkilatlar təyin edilə bilər. Baş təşkilat idarə metroloji xidmətin baza təşkilatlarına və müəssisələrin metroloji xidmətlərinə təşkilati-metodik və elmi-texniki rəhbərlik edir. Əgər nazirlik sistemində metroloji təminat məsələlərinin həlli böyük həcmdə elmi tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin yerinə yetirilməsini tələb edərsə və bu işləri bir təşkilatda toplamaq çətinlik törədirsə, onda ayrı-ayrı ölçmə növləri üzrə bir neçə baş təşkilat yaradılır. Bu halda bütün işlərin ümumi koordinasiyası onlardan birinə həvalə edilir.

Baş təşkilat şurasının tərkibində metrologiya bölməsi formalaşdırılır və bu təşkilatın strukturunda müstəqil şöbə yaradılır. Şöbəyə baş metroloq rəhbərlik edir. Bu şöbə adətən bir neçə laboratoriyalardan və ya bölmələrdən ibarət olur. Burada əsasən üç laboratoriya olur:

1. Baza təşkilatlarına və müəssisə metroloji xidmətlərinə elmi-texniki və təşkilati-metodik rəhbərlik edən laboratoriya.
2. Normativ-texniki sənədlərin işlənməsi və metroloji ekspertizası laboratoriyası.
3. Ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı və metroloji attestasiyası laboratoriyası.

Bu laboratoriyaların hər birinin müəyyən vəzifəsi vardır. Baza təşkilatlarına və müəssisə metroloji xidmətlərinə elmi-texniki və təşkilati-metodik rəhbərlik edən laboratoriya məhsulun işlənilib hazırlanmasının, istehsalının, sınağının və istismarının metroloji təminatı üzrə lazımi işlərin əsas istiqamətlərini təyin edir. Bu laboratoriya perspektiv və illik planların tərtib olunması üçün təkliflər hazırlayır, bu planların tərtib olunması üzrə işlərə rəhbərlik edir, nazirlik sistemində metroloji təminatın vəziyyətini təhlil edir, baza təşkilatlarının materialları əsasında ölçmə vasitələrinin rəşional istifadə

olunması və yeni ölçmə vasitələrinin alınması haqqında nazirliyə təkliflər verir, metroloji xidmətin baza təşkilatlarının təsdiqi və onlara məhsul qrupunun təhkim edilməsi üzrə nazirliyə təkliflər hazırlayır, baza təşkilatlarının işinə nəzarət edir, konfransları, seminarları, müşavirələri və sərgiləri təşkil edir, müəssisələrin və təşkilatların metroloji xidmət kadrlarının peşə hazırlığının yüksəldilməsi üzrə tədbirlər həyata keçirir, metroloqların hazırlamasını təşkil edir, nazirliyin müəssisələri tərəfindən buraxılan məhsulların işlənib hazırlanması, istehsalı, sınağı və istismarının metroloji təminatı üzrə normativ sənədlər və sorğu-informasiya fondunu yaradır.

Normativ-texniki sənədlərin (NTS) işlənməsi və metroloji ekspertizası laboratoriyası metroloji təminat məsələləri üzrə NTS-in layihələrini hazırlayır, ölçmələrin vahidliyinin təmin olunması üzrə standartlara baxır və onları razılaşdırır, NTS-in işlənməsi üçün texniki tapşırıqları hazırlayır və razılaşdırır, vacib müəssisələrin, qurğuların və məmulatların metroloji ekspertizasının aparılmasına rəhbərlik edir. NTS-i Azərdövlətstandartın orqanları ilə razılaşdırır, müəyyən edilmiş qaydada metrologiya və standartlaşdırma sahəsində beynəlxalq elmi-texniki əməkdaşlıq üzrə işləri yerinə yetirir, metroloji ekspertizanın nəticələrinə görə rəy hazırlayır.

Ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı və metroloji attestasiyası laboratoriyası sahədə tətbiq olunan ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı və metroloji attestasiyası planlarına təkliflər hazırlayır və nazirliyə təqdim edir, ümumiləşdirir və onların dövlət sınaqlarını aparır, standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqlarının və metroloji attestasiyasının planlarının yerinə yetirilməsi üzrə baza təşkilatlarının fəaliyyətinə nəzarət edir.

Nazirliyin metroloji xidmətinin baş təşkilatı məhsulun işlənib hazırlanmasının, istehsalının, sınağının və istismarının metroloji təminatının, həmçinin ölçmə vasitələrinin vəziyyətinə, tətbiqinə və təmirinə və müəssisələrin metroloji xidmətlərinin fəaliyyətinə dövlət nəzarətinin həyata keçirilməsində Azərdövlətstandarta köməklik edir. Nazirliyin mərkəzi aparatında baş metroloq şöbəsi yaradılmayan hallarda Azərdövlətstandartın razılığı ilə

nazirlik sistemində bütün metroloji xidmət bölmələrinə təşkilati-metodik rəhbərlik və koordinasiya işləri metroloji xidmət üzrə baş təşkilata həvalə edilir.

Metroloji xidmətin baş təşkilatı metroloji təminat sahəsində tədbirlərin hazırlanması, həyata keçirilməsi və onların texniki-iqtisadi səmərəliliyinin təyin edilməsi üçün nazirliyin elmi-tədqiqat institutlarına, konstruktor bürolarına və müəssisələrinə tapşırıqlar verir, bu işlərin yerinə yetirilməsinə müvafiq nazirliklərin müəssisələrini cəlb edir, standartların və digər normativ-texniki sənədlərin və yeni vacib məmulatların metroloji ekspertizasının nəticələrinə görə rəy verir, həmçinin nazirliyin müəssisələrinin metroloji xidmətləri arasında meydana çıxan məsələləri həll edir.

Metroloji xidmət üzrə baş təşkilatın fəaliyyətinə dövlət nəzarətini Azərdövlətstandart həyata keçirir.

İdarə metroloji xidmətin baza təşkilatları ərazi və ya istehsalat əlamətlərinə görə onlara təhkim olunmuş müəssisələrdə məhsul buraxılışının metroloji təminatı üzrə işlərə elmi-texniki və təşkilati-metodik rəhbərliyi həyata keçirmək üçün yaradılır. Azərdövlətstandartın razılığı ilə elmi-tədqiqat, layihə-konstruktor və ya layihə-texnoloji təşkilatlarından ən qabaqcılları baza təşkilatları kimi təsdiq edilir. Nazirliyin aparıcı müəssisəsi də baza təşkilatı kimi təsdiq edilə bilər. Baza təşkilatında baş metroloq şöbəsi yaradılır. Bu şöbə bir neçə laboratoriyalardan ibarət olur.

1. Elmi-tədqiqat metroloji laboratoriya. Bu laboratoriyanın vəzifəsi normativ-texniki sənədlərin metroloji ekspertizasının nəticələrinə görə rəy hazırlamaq; Azərdövlətstandartın ərazi orqanları və müvafiq sənaye sahələrinin baş və baza təşkilatları ilə qarşılıqlı hərəkət etmək; təhkim olunmuş qrup məhsulların işlənilib hazırlanmasının, istehsalının, sınağının və istismarının metroloji təminatı üzrə işlərə elmi-texniki və təşkilati-metodik rəhbərlik etmək; müəssisələrə metroloji xidmətin yaradılmasında köməklik etmək; ölçmə vasitələrinin işlənməsi üçün texniki tapşırıqların layihələrinin elmi-texniki, o cümlədən metroloji ekspertizasını aparmaqdır.

2. Təhkim olunmuş qrup məhsulların istehsalının metroloji təminatı üzrə işlərin planlaşdırılması və koordinasiya laboratoriyası. Bu laboratoriya aşağıdakıları həyata keçirir:

- metroloji təminat üzrə standartların işlənməsi və tətbiqi üçün elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin aparılması haqqında təkliflərin hazırlanması və baş təşkilata təqdim edilməsi;
- ölçmələrin təkmilləşdirilməsi və istehsalatın metroloji təminatı üzrə təşkilati-texniki tədbirlərin hazırlanması;
- təhkim olunmuş qrup məhsulların işlənməsi, istehsalı və istismarının metroloji təminatı üzrə proqramların tərtib olunması;
- müasir ölçmə vasitələrinin və metodlarının təhkim olunmuş müəssisə və təşkilatlarda tətbiq olunması üçün tövsiyələrin hazırlanması;
- istehsalatın metroloji təminatı üçün standartların və digər NTS-in işlənməsi və tətbiqi üzrə elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin aparılması;
- ölçmə vasitələrinin layihələndirilməsi üçün texniki tapşırıqların tərtib edilməsi;
- məmulatların, standartların, texniki tapşırıqların metroloji ekspertizasının aparılması;
- müəssisələrin ölçmə vasitələrinə olan tələbatının öyrənilməsi və yeni ölçmə vasitələrinin yaradılması üzrə yuxarı təşkilata təkliflərin verilməsi;
- ölçmə vasitələrinin vəziyyətinə və tətbiqinə və məhsulun istehsalının metroloji təminatına, həmçinin müəssisələrdə metroloji xidmətlərin fəaliyyətinə nəzarət;
- buraxılan məhsulların attestasiyası, dövlət sınağı, keyfiyyətinin yoxlanması üzrə komissiyaanın işində iştirak etmək;
- müəssisələrin metroloji xidmət işçilərinin peşə hazırlığının yüksəldilməsi üzrə seminarların və konfransların keçirilməsi;

- təhkim edilmiş qrup məhsulların istehsalının metroloji təminatı üzrə informasiya xarakterli materialların hazırlanması;
- normativ-texniki sənədlərin tətbiqinin dayandırılması haqqında təkliflərin hazırlanması;
- metroloji təminat üzrə aparılmış işlər haqqında metroloji xidmətin baş təşkilatına və nazirliyə hesabatların təqdim edilməsi.

3. Mərkəzi ölçmə texnikası laboratoriyası. Bu laboratoriyanın funksiyası aşağıdakılardan ibarətdir:

- ona təhkim olunmuş və metroloji xidməti olmayan müəssisələrin ölçmə vasitələrinin yoxlanması və təmiri;
- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasının aparılması;
- işçi etalonların və yüksək dəqiqlikli nümunəvi ölçmə vasitələrinin lazımi səviyyədə saxlanması;
- müəssisə və təşkilatların sifarişi ilə xüsusi dəqiqlikli ölçmələrin aparılması;
- əsasnaməyə uyğun olaraq müəssisələrin metroloji təminatı üzrə işlərin həyata keçirilməsi.

4. Ölçmə vasitələrinin dövlət sınaq laboratoriyası. Bu laboratoriya ölçmə vasitələrinin dövlət sınaqlarının planı üçün təkliflər hazırlayır, eyni tipli ölçmə vasitələri qrupları üzrə tipli dövlət sınaq proqramlarını tərtib edir, onların dövlət sınaqlarını aparır, sınağın nəticələrini təhlil edir və ümumiləşdirir, ölçmə vasitələrinin texniki səviyyəsini və keyfiyyətini yüksəltmək üzrə materiallar hazırlayır.

Metroloji xidmətin baza təşkilatına ona təhkim edilmiş müəssisələrdə metroloji təhlili, məhsul istehsalının metroloji təminatının və ölçmələrin təkmilləşdirilməsi üzər tədbirlərin işlənməsi, onların texniki-iqtisadi səmərəliliyinin təyin edilməsi məsələləri həvalə edilir. Təhkim olunmuş müəssisələrlə birlikdə bu təşkilat məhsulun işlənməsi, istehsalı, sınağı və istismarının metroloji təminatının əsas inkişaf istiqamətlərini təyin edir və bu

işlər üzrə təkliflər hazırlayıb baş təşkilata təqdim edir. Nazirliyin tapşırığı əsasında metroloji xidmət metrologiya və standartlaşdırma sahəsində beynəlxalq elmi-texniki əməkdaşlıq üzrə məsələləri həll edir, standartlaşdırma üzrə baza təşkilatları ilə birlikdə təhkim olunmuş müəssisələrdə standartların və texniki şərtlərin tətbiq olunmasına nəzarət edir.

Baza təşkilatlarının fəaliyyətinə elmi-texniki rəhbərliyi və idarə nəzarətini idarə metroloji xidmətin baş təşkilatı və nazirliyin baş texnoloqu həyata keçirir. Bu təşkilatlara dövlət nəzarətini isə Azərdövlətstandartın və onun ərazi orqanları yerinə yetirir.

6. Müəssisə metroloji xidməti işinin planlaşdırılması

İdarə metroloji xidmətin əsas bəndləri müəssisələrin metroloji xidmətləridir. Müəssisə metroloji xidməti müəssisənin şöbələrində, sexlərində və laboratoriyalarında metroloji təminat üzrə işlərə elmi-texniki və təşkilatı-metodik rəhbərlik üçün, həmçinin müəssisədə buraxılan məhsulun işlənməsi, istehsalı, sınağı və istismarının bilavasitə metroloji təminatı üçün yaradılır. Müəssisə metroloji xidməti buraxılan məhsulların keyfiyyətinin yüksəldilməsində mühüm rol oynayır. Müəssisənin bu bölməsi onun digər struktur bölmələri ilə, yəni konstruktor şöbəsi, texnoloji şöbə, standartlaşdırma xidməti, sınaq və texniki nəzarət şöbələri ilə sıx əlaqədə işləyir.

Metroloji xidmət müəssisənin müstəqil struktur bölməsidir və özünün bütün fəaliyyətlərində o, müəssisənin baş mühəndisinə tabedir. Bu bölmənin strukturu, say tərkibi, həll etdiyi məsələlərin həcmi və həmçinin onun fəaliyyətinin inkişafının əsas istiqamətləri istehsalatın xarakterindən, buraxılan məhsulun növündən və metroloji təminat üzrə işlərin həcmindən asılıdır. Böyük müəssisələrdə metroloji xidmət üzrə aparılan işlərin həcmi böyük olduqda, orada baş metroloq şöbəsinin yaradılması məqsədəuyğundur. Bu şöbənin tərkibində ölçmələrin növləri üzrə ölçmə laboratoriyaları, istehsalatın metroloji hazırlanması və konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji

ekspertizası qrupu, standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin yaradılması bölməsi, ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikalarının işlənməsi və attestasiyası qrupu, idarə metroloji nəzarət qrupu, ölçmə vasitələrinin təmiri və quraşdırılması qrupu olmalıdır.

Sənaye müəssisələrinin metroloji xidmətinin əsas istiqamətləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- ölçmələrin vəziyyətinin və istehsalatın metroloji təminatının təhlili;
- ölçmə metodlarının və vasitələrinin standartların və texniki şərtlərin tələblərinə uyğunluğuna nəzarət;
- istehsalatın metroloji hazırlanması;
- konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizası;
- istehsalatın metroloji təminatı planlarının hazırlanması;
- istehsalatın metroloji təminatı üzrə normativ-texniki sənədlərin hazırlanması və tətbiqi;
- standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin və xüsusi texnoloji ölçmə avadanlığının işlənilib hazırlanması;
- ölçmə vasitələrinin istismar xassələrinin öyrənilməsi;
- ölçmə vasitələrinin düzgün quraşdırılmasına nəzarət;
- lokal yoxlama sxemlərinin işlənməsi;
- ölçmə vasitələrinin vaxtında yoxlanmaya və metroloji attestasiyaya təqdim edilməsi;
- idarə yoxlamasının və attestasiyasının aparılması;
- tətbiq olunan bütün ölçmə vasitələrinin uçotunun aparılması, onların yoxlama və təmir qrafiklərinin tərtib olunması, yeni cihazların alınması üçün sifarişlərin hazırlanması;
- ölçmə vasitələrinin təmiri və nizamlanması;
- yeni ölçmə vasitələrinin tətbiqi;
- ölçmə vasitələrinin işlənilib hazırlanması, istehsalı və istismarına idarə nəzarətinin həyata keçirilməsi;

- buraxılan məhsulların keyfiyyət kateqoriyaları üzrə attestasiyasında iştirak etmək;
- sınaq avadanlıqlarının attestasiyasında iştirak etmək;
- yeni yaradılmış ölçmə vasitələri və metroloji təminat üzrə normativ sənədlər haqqında informasiya toplamaq;
- müəssisənin işçilərinin metroloji peşə hazırlığının yüksəldilməsi.

Müəssisə metroloji xidmətinin fəaliyyətinin əsas istiqamətləri yeni növ ölçmə vasitələrinin yoxlanılmasının mənimsənilməsindən, bütün işçi və nümunəvi ölçmə vasitələrinin yoxlanmasının idarə metroloji xidmətinə ötürülməsindən, dövlət yoxlamasının həcmi azaltmaqdan, yoxlama laboratoriyalarının ölçmə vasitələrini istifadə edən müəssisə şəraitinə yaxınlaşdırmaqdan və yoxlamanın müddətini qısaltmaqdan ibarətdir. Bununla belə, müəssisədə ölçmə vasitələrinin yoxlanılması üçün xidmətin yaradılması texniki-iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmalıdır.

Yoxlama vasitələrinin və digər yoxlama avadanlıqlarının alınmasına və yoxlamanın aparılmasının təşkili üçün binanın hazırlanmasına çəkilən xərclərin ödənilmə müddəti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$T_0 = \frac{Q_i}{Q_0 + Q_m},$$

burada Q_i – yoxlama bölməsinin yaradılmasına çəkilən ilkin xərclər;

Q_0 – Azərdövlətstandartın orqanlarında ölçmə vasitələrinin yoxlanmasını təmin etmək üçün maliyyə xərcləri;

Q_m – müəssisənin metroloji xidmətinin yoxlama bölməsinin gücü ilə ölçmə vasitələrinin yoxlanmasını təmin edən maliyyə xərcləridir.

Azərdövlətstandartın orqanlarında ölçmə vasitələrinin yoxlanmasına çəkilən xərclər aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$Q_0 = C_d + C_n + C_{m.f},$$

burada C_d – ölçmə vasitələrinin yoxlanması üçün Azərdövlətstandarta ödənilən dövlət rusumunun məbləği;

C_n – ölçmə vasitələrinin yoxlamaya aparılması və geri qaytarılmasına çəkilən nəqliyyat xərcləri və ya dövlət yoxlayıcısının çağırılması ilə əlaqədar xərclər;

$C_{m.f}$ – yoxlamada olan ölçmə vasitələrinin yararsız hissələrini dəyişmək üçün mübadilə fondunun saxlanması ilə əlaqədar xərclərdir.

Müəssisənin metroloji xidmətinin yoxlama bölməsinin gücü ilə ölçmə vasitələrinin yoxlanmasını təmin edən maliyyə xərcləri aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$Q_m = A_o + C_{ist} + C_b + C_y + F_o,$$

burada A_o – müəssisənin əsas fonduna daxil olan yoxlama cihazlarının və avadanlıqlarının qiymətindən amortizasiya ayırmaları;

C_{ist} – yoxlama cihaz və avadanlıqlarının saxlanması və istismarı ilə əlaqədar xərclər;

C_b – yoxlayıcı bölmənin binasının saxlanması ilə əlaqədar xərclər;

C_y – idarə yoxlayıcılarının hazırlanmasına çəkilən xərclər;

F_o – yoxlayıcı bölmənin işçilərinin əmək haqqı fondu.

Yuxarıda deyilənlərlə yanaşı qeyd etmək lazımdır ki, bir çox hallarda müəssisələrdə istifadə olunan ölçmə vasitələrini qısa yoxlamalararası intervallarda istehsalatdan çıxarıb uzun müddətə yoxlamaya göndərmək mümkün olmur. Odur ki, bu hallarda müəssisənin metroloji xidmətinin tərkibində yoxlama bölməsinin yaradılması zəruri hesab olunur. Bu halda texniki-iqtisadi səmərə texnoloji proseslərə nəzarətin və onların idarə edilməsinin yaxşılaşdırılmasında, buraxılan məhsulun keyfiyyətinin və ümumiyyətlə istehsalatın səmərəliliyinin yüksəldilməsində özünü biruzə verir.

Ölçmə vasitələrinin yoxlama və təmir müddətinin qısaldılması, yoxlama avadanlıqlarının maksimum yüklənməsi, standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin və metroloji təminat üzrə normativ-texniki sənədlərin vaxtında

işlənib hazırlanması məqsədi ilə metroloji xidmətin işi planlaşdırılır və normalaşdırılır.

İdarə metroloji xidmətin fəaliyyət planında aşağıdakı işlər öz əksini tapmalıdır:

1. Metroloji təminat üzrə NTS-in işlənib hazırlanması və tətbiqi.
2. Konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizası.
3. İstehsalatın texnoloji hazırlanması.
4. Nümunəvi ölçmə vasitələrinin, standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin və standart nümunələrin yaradılması.
5. Sınaqların aparılması.
6. Ölçmələrin yerinə yetirilməsi metodikalarının metroloji attestasiyası.
7. Ölçmə vasitələrinin idarə yoxlaması və metroloji attestasiyası.
8. Ölçmə vasitələrinin təmiri.
9. Ölçmə vasitələrinin vaxtında dövlət yoxlamasına verilməsi.
10. İdarə metroloji nəzarəti.

Yoxlama üçün lazımi avadanlıqların və yoxlayıcı bölmənin əməkdaşlarının sayını təyin etmək üçün yoxlama işlərinə vaxt norması müəyyənləşdirilir. Yoxlamaya vaxt norması dedikdə yoxlama üzrə NTS-lə müəyyənləşdirilmiş metodika əsasında yoxlayıcının bir ölçmə vasitəsinin yoxlanmasına sərf etdiyi əmək başa düşülür.

Yoxlamaya əmək sərfi ümumi halda bir neçə amillərdən asılıdır. Onlardan əsasları bunlardır: yoxlayıcı avadanlığın məhsuldarlığı, yoxlanılan ölçmə vasitələrinin oxşarlığı, yoxlayıcının peşə hazırlığı. Bununla əlaqədar olaraq ilkin və dövrü yoxlamalara əmək sərfi müxtəlif olur. Odur ki, yoxlama norması müəyyənləşdirilən zaman yoxlamaya hazırlığa və alınmış ölçmə nəticələrinin işlənməsinə və tərtib olunmasına sərf olunan vaxt nəzərə alınmalıdır. Ölçmə vasitələrinin yoxlanması üçün iş vaxtının sərfi normaları konkret müəssisə üçün xronometraj yolu ilə təyin edilir. Xronometraj bütün yoxlama əməliyyatları üzrə aparılır. Bu iş kifayət qədər təcrübəyə malik olan bir neçə mütəxəssis tərəfindən yerinə yetirilir.

Ölçmə vasitələrinin yoxlanmasına əmək normalarını təyin etdikdən sonra konkret müəssisə üçün yoxlayıcıların sayını təyin etmək olar. Yoxlayıcı mütəxəssislərin sayı aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$N = N_{x.b} + N_T + N_e + N_r + \dots + N_m,$$

burada $N_{x.b}$ – xətti-bucaq ölçmələri üzrə yoxlayıcıların sayı;

$N_T, N_e, N_r, \dots$ – uyğun olaraq teplotexniki, elektrik, radio texniki və s. ölçmələr üzrə yoxlayıcıların sayıdır.

Hər bir ölçmə növü üzrə yoxlayıcıların sayı aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$N_y = \frac{\sum_{i=1}^m [t(n_{di} + n_{təm} + n_{n.k})]}{T},$$

burada m – ölçmə vasitələri qruplarının sayı;

t – müəyyən qrupdan olan bir ölçmə vasitəsinin yoxlanılmasına sərf olunan vaxt;

n_{di} – müvafiq qrup ölçmə vasitələrinin dövri yoxlanılmalarının sayı

$$n_{di} = n_{üm} \cdot n_{il},$$

$n_{üm}$ – verilmiş tip ölçmə vasitələrinin ümumi sayı;

n_{il} – illik yoxlamaların sayı;

$n_{təm}$ – təmirdən sonra yoxlanılan ölçmə vasitələrinin sayı. Bu, ölçmə vasitələrinin orta illik təmir normasıdır və istismarda olan ölçmə vasitələrinin ümumi sayının 20...25 faizini təşkil edir;

$n_{n.k}$ – müəyyən tip ölçmə vasitələrinin növbədən kənar yoxlanılmalarının sayı. Bu, dövri yoxlamaların sayının (n_{di}) 25...30 faizi miqdarında götürülür;

T – bir yoxlayıcı üçün illik iş vaxtı fondudur;

$$T = 0,91T_f,$$

T_f – iş vaxtının təqvim illik fondu;

0,91 – iş vaxtının planlı itki əmsalı, saat (təcrübə əsasında təyin edilmişdir).

Müəssisələrdə konstruktor və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizasını aparmaq üçün, həmçinin metrologiya üzrə normativ sənədlərin işlənib hazırlanması üçün müəyyən əmək normaları tətbiq olunur. Sənədlərin metroloji ekspertizası üçün cədvəl 1-də verilmiş normalardan istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Cədvəl 2. Sənədlərin metroloji ekspertizasına əmək sərfi normaları

Metroloji ekspertizası aparılan sənədlər	II formatın I vərəqinə əmək sərfi, saat
Detalın çertyoju	3
Yığım çertyoju	5
İzahat yazısı	0,5
Texniki şərtlər	0,8
Proqram və metodika	0,8
Təmir sənədləri	0,5
Marşrut kartası	0,2
Eskizlər kartası	0,3
Texnoloji prosesin kartası	0,3

Normativ sənədlərin işlənib hazırlanması üçün iş vaxtının sərfi normaları cədvəl 3-də verilir.

Cədvəl 3. Normativ sənədlərin işlənib hazırlanmasına əmək sərfi normaları

İşlənib hazırlanan normativ sənədin növü	İşlənib hazırlanma üçün iş vaxtının sərfi norması, adam-saat
Dövlət standartı	9410
Müəssisə standartı	1839
Ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikası	444
Yoxlama metodikası	656
Lokal yoxlama sxemi	309

Nəticə və təkliflər

1. Ölcmə vasitələrinin normallaşdırılan metroloji xarakteristikaları müəyyənləşdirilmişdir.
2. Ölcmələrin yerinə yetirilmə metodikası üzrə hazırlanan normativ-texniki sənədin strukturu müəyyən edilmişdir.
3. Ölcmə vasitələrinin dövlət sınaqlarının növləri, dövlət nəzarət sınaqlarının strukturu dəqiqləşdirilmişdir.
4. Metroloji attestasiya proqramı təkmilləşdirilmişdir.
5. Avtomatik yoxlama qurğusunun iş prinsipi təkmilləşdirilmişdir.
6. Ölcmə vasitələrinin yoxlanmasında istifadə edilən metodlar müəyyənləşdirilmişdir.
7. Ölcmə vasitələrinin yoxlamalarını aparmağa hüquq almaq üçün müəssisə şərtləri və öhdəlikləri müəyyənləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. «Ölçmələrin vəhdətinin təmin edilməsi haqqında» Azərbaycan Respublikasının Qanunu. – Bakı: 13 iyun 2000-ci il, № 893-1Q.
2. «İstehlakçıların hüquqlarının müdafiəsi haqqında» Azərbaycan Respublikasının Qanunu. – Bakı: Biznesmenin bülleteni, 1996, № 11.
3. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). – М.: Экономика, 1982.
4. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии: Учебное пособие. 3-е изд., перераб и доп. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
5. Грановский В.А., Сирая Т.Н. Методы обработки экспериментальных данных. – Л.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Маркин Н.С. Практикум по метрологии. – М.: Изд-во стандартов, 1994.
7. Колл. авторов. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи: Учебное пособие для вузов/Б.П. Хромой, А.В.Кандинов, А.Л.Сенявский и др.: Под ред. Б.П. Хромого. М.: Радио и связь, 1986
8. Məmmədov N.R., Abdullayev T.B. Metrologiya: Dərs vəsaiti, I hissə. – Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 1997.
9. Məmmədov N.R., Məmmədov M.S. Metrologiya: Dərs vəsaiti, II hissə. – Bakı: Çarşıoğlu, 2000.