

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ**

Əlyazması hüququnda

“Geyim istehsalı müəssisələrində keyfiyyətə nəzarətin metroloji təminat göstəricilərinin tədqiqi” mövzusunda

Tağızadə Şəbnəm Vasif qızının

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı

**060647- “Metrologiya, standartlaşdırma və
sertifikasiya mühəndisliyi”**

İxtisaslaşma

“Metrologiya və metroloji təminat”

**Elmi rəhbər
dos.Seydəliyev İ.M.**

**Magistr proqramının rəhbəri
dos.Seydəliyev İ.M.**

**“Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma”
kafedrasının müdiri
prof. Aslanov Z.Y.**

BAKİ - 2019

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
I FƏSİL. Metroloji təminatın elmi-texniki tədbirlər kompleksi	9
1.1 Ölçülən parametrlərin və xəta xarakteristikalarının rəasional nomenklaturunun müəyyənləşdirilməsi.....	9
1.2 Ölçmə, sınaq və nəzarət metodikalarının metroloji attestasiyası	18
1.3 Ölçmə, sınaq və nəzarət proseslərinin texniki vasitələrlə təminatı.....	24
Nəticə.....	27
II FƏSİL. Ölçmə vasitələrinin seçilməsi və metroloji xarakteristikalarının normalaşdırılması prinsipləri	28
2.1 Ölçmə vasitələrinin statistik xarakteristikalarının səciyyələndirilməsi....	28
2.2 Ölçmə vasitələrinin dinamik xarakteristikalarının səciyyələndirilməsi....	35
2.3 Ölçmə vasitələrinin xarakteristikalarına təsiredici amillərin tədqiqi.....	42
Nəticə.....	50
III FƏSİL. Məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin metroloji təminatının tədqiqi	52
3.1 Məhsulun keyfiyyətinə nəzarətin səmərəliliyinin yüksəldilməsində müəssisə metroloji xidmətinin fəaliyyət istiqamətləri	52
3.2 Keyfiyyətə nəzarət sınaqları zamanı tətbiq edilən obyektiv ölçmə metodlarının tədqiqi.....	56
3.3 Normativ sənədlər əsasında parçaların sınaq metodlarının tədqiqi.....	65
Nəticə və təkliflər.....	71
İstifadə edilmiş ədəbiyyat.....	74
Summary.....	77
Резюме.....	78

GİRİŞ

İşin aktuallığı. Son illər ölkənin istehlak bazarında geyimlərin çeşidinin və satış həcminin inkişaf dinamikası həmin malların keyfiyyətinə istehlakçı tələbkarlığının qüvvətləndiyini göstərir. İnsanların həyat səviyyəsi, maddi rifah halı yüksəldikcə analitiklər tərəfindən həmin malların keyfiyyətinin hərtərəfli və sürətlə yüksəldilməsi kursu inamla proqnozlaşdırılır. Bu günün istehlakçısı real keyfiyyəti üstün olan mallara real qiymətin yüksək olmasını dərk edir.

Malların keyfiyyətində müsbət dəyişikliklər texnikada, texnologiyada, istehsalın təşkili və idarə edilməsində müsbət dəyişikliklərin edilməsini, vəsait qoyuluşunu tələb edir. Lakin mövcud vəziyyət müxtəlif təyinatlı xərclərə də ciddi nəzarət tələb edir. Geyimlər üçün xarakterik olan kütləvi istehsal “istehsalçı istehlakçıya nə lazımdırsa, onu istehsal etməlidir” prinsipini realizasiya edən istehsalın və burada keyfiyyətə nəzarətin təşkilini, müasir tələblərə cavab verən keyfiyyətin metroloji təminatını aktuallaşdırır. Bu gün istehsalda proses yox, nəticə əsas götürülür.

Məlumdur ki, tələb bazarı tənzimləyir. Beləliklə, bazarın tələbi istehsalda dominant olmalıdır. Keyfiyyət üzrə dünya şöhrətli mütəxəssis E.Deminq istehsalın “öldürücü xəstəliklərini” göstərəkən birinci yerdə “istehsalın bazarın tələb etmədiyi mallara və xidmətlərə istiqamətlənən planlaşdırılması”nı qoymuşdu.

Fəaliyyətin keyfiyyətində müəssisə rəhbərliyinin, bütün personalın qarşıya qoyulan məqsədlərin mahiyyətinə nə qədər nüfuz etdiyi, prosesləri idarə etməyi öyrəndiyi, istehsalın bütün struktur elementlərinin xassələrinin qiymətləndirməyə, dəyişməyə qabil olması əksini tapır. İstehsal proseslərinin yerinə yetirilməsi, idarə edilməsi, keyfiyyətə nəzarət, keyfiyyətin qiymətləndirilməsi ölçmələr haqqında düzgün informasiyanın alınmasına, tələb edilən dəqiqliyin əldə edilməsinə xidmət edən ölçmələrin vəhdətini, müvafiq texniki və nəzəri əsasların, normaların, üsulların, vasitələrin müəyyənləşdirilməsini, tətbiqini təmin edən metroloji təminat olmadan qeyri-mümkündür.

Geyim istehsalı müəssisələrində metroloji təminat həm istehsalın hazırlığının, həm də istehsalın bütün mərhələlərinin, o cümlədən keyfiyyətə nəzarətin metroloji təminatını nəzərdə tutur, sınaqlar zamanı ölçmələrin vəziyyətinin təhlilini, metroloji təminatın təkmilləşdirilməsi əsasında keyfiyyətə nəzarətin obyektivliyinin, səmərəliliyinin yüksəldilməsi üzrə təşkilati-texniki tədbirlərin müəyyənləşdirilməsini reallaşdırır, yeni növ geyimlərin, yeni texnoloji proseslərin, onlara nəzarət metodlarının işlənməsində, geyimlərin çeşidinin optimallaşdırılmasında iştirak edir, texnoloji avadanlıqların müvafiq dəqiqlik normalarına uyğunluğunun yoxlanılmasını təmin edir.

Kütləvi və seriyalı istehsal, o cümlədən geyim istehsalı konstruktor və texnoloji sənədlərə, standartlaşdırma üzrə normativ sənədlərə əsaslanır. Müxtəlif səviyyələrdə metroloji xidmət orqanlarının fəaliyyətinin əsas istiqamətlərindən biri də həmin sənədlərin metroloji eksperimentinin keçirilməsidir.

Məmulatların keyfiyyətinin yüksəldilməsi, qüsursurları yaradan səbəblərin aşkar olunub qabaqcadan aradan qaldırılması, texnoloji prosesə aktiv nəzarət müəssisənin texniki bazasının daim yenilənməsini, o cümlədən daha yüksək metroloji xarakteristikalara malik ölçmə vasitələrinin tətbiqini tələb edir. Metroloji xidmət orqanları müəssisənin struktur bölmələrinə istismara qəbul edilən yeni ölçmə vasitələrinin məmimsənilməsinə və onlardan istifadəyə nəzarət etməklə nəticə etibarlı ilə normativ sənədlərin tələblərinə cavab verən malların buraxılışında vacib bənd kimi iştirak edir.

Yuxarıda qeyd edilən məsələlərin vacibliyi geyim istehsalı müəssisələrində metroloji təminatın strukturunun, onun məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsində rolunun, keyfiyyətə nəzarətdə məqsədlərinin, məsələlərinin tədqiqini şərtləndirir.

Tədqiqatın predmeti və obyekt. Metroloji təminatın strukturunu, geyim məmulatlarının keyfiyyətinin yüksəldilməsində metroloji təminatın rolunu, geyim istehsalı prosesində və onların keyfiyyətinə nəzarətdə ölçülən parametrlərin, xətalərin xarakteristikalarının optimal nomenklaturasının müəyyənləşdirilməsi üçün tələb edilən informasiyaları, ölçmələrin, sınaqların, nəzarətin metodikalarını, geyim istehsalı müəssisələrində metroloji xidmətin strukturu və vəzifələrini araşdırıb

öyrənərək, normativ sənədlərin tələblərinə cavab verən geyimlərin istehsalı üçün metroloji təminatın vəzifələrini, həlli tələb edilən məsələlərini tədqiq etmək, onların həlli üçün təkliflər işləyib hazırlamaqdır. İşdə tədqiqat obyektini geyim istehsalı müəssisələrində tətbiq olunan metroloji təminatdır.

Dissertasiya işinin məqsədi və tədqiqat məsələləri. Magistr dissertasiyasında məqsəd geyim istehsalı müəssisələrində keyfiyyətə nəzarət üçün tətbiq edilən ölçmə vasitələrini, ölçmələrin vəziyyətini, ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı və yoxlanmasının metroloji təminat məsələlərini, müxtəlif səviyyəli metroloji xidmətlərin strukturunu, funksiyalarını təhlil etmək, geyimlərin keyfiyyətinə qoyulan müasir tələblərin istehsal prosesində ödənməsinə və onlara nəzarətə imkan verən metroloji təminatın təşkili üçün təklif və tövsiyələr hazırlamaqdır. Geyim istehsalı müəssisələrində keyfiyyətə nəzarətin metroloji təminatının tədqiqi məqsədlə aşağıda göstərilən məsələlərin həll edilməsi nəzərdə tutulur:

- ölçmələrin vəziyyətinin təhlili;
- ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının təsnifatının təhlili, ətraf mühitin təsirlərinin nəzərə alınması;
- ölçmə proseslərinin, sınaqların, nəzarətin müvafiq metroloji xarakteristikalı ölçmə vasitələrilə təminatı;
- keyfiyyətə, sınaqların təşkilinə və metodlarına tələbləri müəyyənləşdirən normativ sənədlərin metroloji ekspertizasının spesifik cəhətlərinin təhlili;
- keyfiyyətə nəzarət zamanı ölçmələrin dəqiqliyinin seçilməsi;
- istehsal prosesində və nəzarət zamanı ölçülən parametrlərin optimal siyahısının müəyyənləşdirilməsi;
- ölçmə vasitələrinin statistik və dinamik xarakteristikalarının səciyyələndirilməsi;
- müxtəlif səviyyələrdə metroloji xidmətin vəzifələrinin, hüquqlarının, strukturunun tədqiqi.

Tədqiqatın məlumat bazası və işlənməsi metodları. Tədqiqatın informasiya bazası kimi geyim məmulatları, onların təsnifatı, xassələrinin kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikaları, keyfiyyətə nəzarət sınaqlarının növləri, ölçmələrin planlaşdırılması,

ölçmə vasitələrinin normalaşdırılan metroloji xarakteristikaları, ölçmələrin və ölçmə vasitələrinin xətalrı, dəqiqlik sinifləri, metroloji etibarlılıq, müxtəlif səviyyələrdə metroloji təminatın təşkili, metroloji xitmətlərin strukuru, təyinatı üzrə elmi, texniki ədəbiyyat mənbələrindən, internet ehtiyatlarından, standartlaşdırma üzrə normativ sənədlərdən, rəhbəedici sənədlərdən, tövsiyələrdən istifadə edilmişdir. Dissertasiya işi yerinə yetirilərkən sistemli yanaşma, struktur-funksional, ümumiləşdirmə, induksiya və deduksiya, ehtimal-statistik yanaşma, təsnifatlaşdırma, müqayisəetmə kimi tədqiqat metodları istifadə edilmişdir.

Elmi yenilik.

1. Keyfiyyətə nəzarət zamanı ölçülən, nəzarət edilən parametrlərin rasionall nomenklaturasını tərtib etmək üçün lazım olan informasiyaların sistemləşdirilməsi və normativ sənədlər işlənərkən parametrlərin seçilməsi üçün həlli zəruri olan məsələlərin müəyyənləşdirilməsi.

2. Ölçmələrin dəqiqlik normalalarının optimal seçiminin ümumi əsaslarının, məqsədli funksiyaya tələblərin formalaşdırılması, təyinatından asılı olaraq ölçmə vasitələrinin dəqiqlik siniflərinin seçilməsinin metodoloji müddələrinin müəyyənləşdirilməsi.

3. Keyfiyyətin obyektiv qiymətləndirilməsini təmin edən ölçmə xətalının xarakteristikalarının rasionall nomenklaturasının və strukturunun müəyyənləşdirilməsi, xarakteristikaların təqdim olunma (normalaşdırılma) üsullarının səciyyələndirilməsi.

4. Ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikasının sənədləşmə xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi, ölçmə tapşırıqlarının mürəkkəblik dərəcəsinə uyğun olaraq ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikasının attestasiyası üçün hesabat, eksperiment və hesabat-eksperiment üsullarımdan istifadənin əlverişli olmasının əsaslandırılması.

5. Ölçmə vasitələrinin rasionall seçimi üçün nəzərdə tutulan tələblərin, ölçmə vasitələrinin seçilməsi və normalaşdırılması prinsiplərinin işlənməsi üçün elmi müddələrin müəyyənləşdirilməsi.

6. Bilavasitə istehsal və sınaq laboratoriyalarında istifadə edilən müasir ölçmə vasitələrinin yoxlanma metodikasının mənimsənilməsinin, dövlət yoxlanmasına aid edilən işlərin azaldılmasının, yoxlama laboratoriyalarında şəraitin istehsalda real istifadə şəraitinə maksimum yaxınlaşdırılmasının müəssisə metroloji xidmətinin prioritet istiqamətləri kimi müəyyənləşdirilməsi.

Dissertasiya işinin təcrübi əhəmiyyəti. Dissertasiya mövzusu üzərində işlənildikən geyim istehsalı müəssisələrində ölçmələrin vəhdəti, keyfiyyətin idarə edilməsində metroloji təminatın rolu, keyfiyyətin obyektiv qiymətləndirilməsini təmin edən metroloji təminatın strukturu, onun elmi-texniki əsasları, ölçmə metodlarının işlənməsi, sınaqlar zamanı ölçmələrin uyğun ölçmə vasitələri ilə təmin olunması, onların metroloji baxımdan işlək vəziyyətdə saxlanması, ölçmə vasitələrinin və ölçmələrin dəqiqliyi, sınaqların və ölçmə xətalalarının təsnifatı, səciyyəvi əlamətləri, metroloji xidmətin strukturu, məsələləri və vəzifələri, geyimlərin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində istifadə edilən ölçmə metodları və cihazları öyrənilərək tədqiq olunmuş, geyim istehsalı müəssisələrində keyfiyyət nəzarətin metroloji təminatının aktual məsələlər araşdırılmış, bu sahədə metroloji təminatın səmərəliliyinin yüksəldilməsi, optimallaşdırılması, ölçmələrin etibarlılığının yüksəldilməsi, ölçmə və sınaq metodikalarının düzgün seçilməsinə xidmət edə biləcək nəticələr çıxarılmış, təkliflər irəli sürülmüşdür.

Magistr dissertasiya işində verilən təkliflərdən və nəticələrdən istifadə geyim istehsalı müəssisələrində yeni texnologiyaların, ölçmə vasitələrinin və metodikalarının mənimsənilməsində, maddi-texniki vəsaitlərə qənaət olunmasında, müəssisənin metroloji xidmətinin təşkili və idarə olunmasında, nəticə etibarlılığı ilə keyfiyyəti yüksəldilməsində və optimallaşdırılmasında lazımlı vasitə ola bilər.

İşin nəticələrinin həyata keçirilməsi. Dissertasiya işində əldə olunan nəticələrdən və təkliflərdən geyim istehsalı müəssisələrinin metroloji təminatında, keyfiyyət nəzarətinin təşkilində, həmçinin müvafiq normalaşdırıcı sənədlərin işlənməsində, tətbiqi metrologiyanın praktiki məsələlərinin həllində istifadə nəzərdə tutulur.

İşin müzakirəsi. Magistr işi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin “Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma” kafedrasının əməkdaşlarının iclasında müzakirə olunub.

İşin quruluşu və həcmi. Magistr dissertasiya işi girişdən, 3 bölmədən, nəticə və təkliflərdən, istifadə olunmuş 32 elmi ədəbiyyat siyahısından ibarət tərtib edilib. İşin həcmi 78 səhifədən, 3 cədvəldən və 8 şəkildən ibarətdir.

I. FƏSİL. METROLOJİ TƏMİNATIN ELMİ-TEXNİKİ TƏDBİRLƏR KOMPLEKSİ

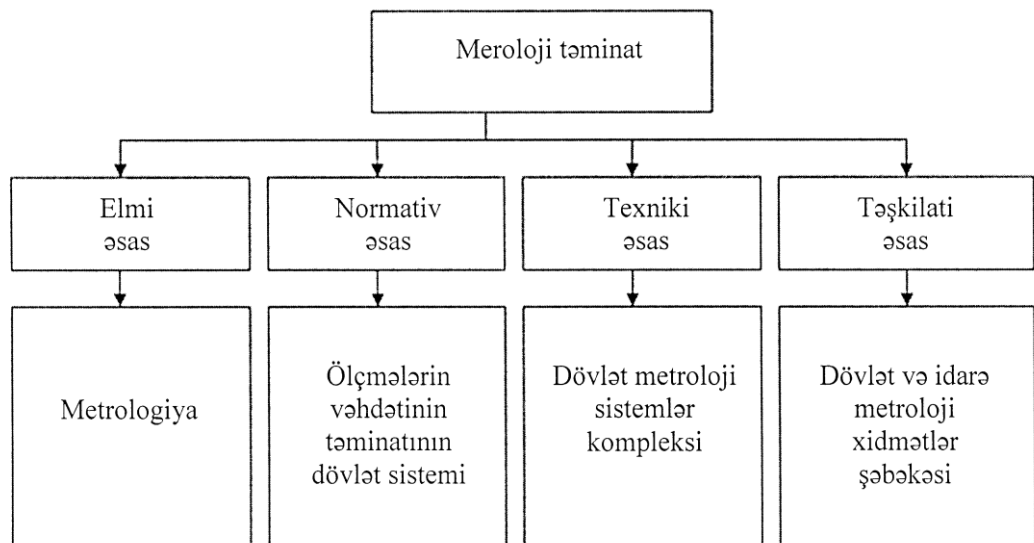
1.1. Ölçülən parametrlərin və xəta xarakteristikalarının rəasional nomenklaturunun müəyyənləşdirilməsi

Metroloji təminat anlayışı geyim istehsalı müəssisələrində əsasən ölçmələrə, sınaqlara və nəzarətə şamil edilir. Digər tərəfdən metroloji təminat istehsalın idarə edilməsinin bütün mərhələlərində iştirak edir.

Ölçmələrin metroloji təminatı bütün hallarda özündə bir sıra reqlamentləşdirici əməliyyatları toplayır. Onlardan aşağıdakıları göstərmək olar :

- ölçmələrin nəticələrinin düzgünlük göstəricilərinə tələblərin verilməsi;
- ölçmələri yerinə yetirmə metodikası işlənilib hazırlanarkən ölçmələrin planlaşdırılması;
- ölçmə nəticələrinin verilən düzgünlük göstəriciləri nəzərə alınmaqla ölçmə vasitələrinin və ölçmə avadanlıqlarının seçilməsi;
- ölçmə nəticələrinin statistik işlənməsi və onların nəticələrinin düzgünlüyünün qiymətləndirilməsi;
- ölçmə vasitələrinin düzgünlük göstəricilərinə nəzarətin təşkil və keçirilməsi, digər yerlərdə ölçmələrin təşkili və keçirilməsi (laboratoriyalararası tutuşdurulmalar).

Ölçmənin metroloji təminatının strukturu şəkil 1.1-də verilmişdir [22].



Şəkil 1.1. Ölçmələrin metroloji təminatının strukturu

Metrologiya metroloji təminatın elmi cəhətdən əsasını təşkil edir. Metrologiya ölçmələr haqqında elm sahəsi olub, ölçmələrin vəhdətinin təminatının metod və vasitələrini, tələb edilən dəqiqliyə nail olmaq üsullarını öyrənir.

Ölçmələrin metroloji təminatının mühüm xüsusiyyətini onun normativ əsası təşkil edir. Ölçmələrin vəhdətinin təminatının dövlət sistemi regionlar və sahələrarası səviyyədə normativ sənədlər kompleks olub ölkədə ölçmənin vəhdətini əldə etməyə və saxlamağa istiqamətlənən qaydaları, tələbləri, normaları müəyyənləşdirir.

Ölçmələrin vəhdətinin təminatı dövlət sisteminin obyektləri aşağıdakılardır:

- fiziki kəmiyyətlərin vahidləri;
- dövlət etalonları və yoxlama sxemləri;
- ölçmə vasitələrinin yoxlanmasının metod və vasitələri;
- ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının nomenklaturası və normalaşdırma üsulları;
- ölçmələrin dəqiqlik normaları;
- ölçmələrin nəticələrinin və dəqiqlik göstəricilərinin ifadə üsulları və təqdim edilmə formaları;
- ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikaları;
- ölçmələrin düzgünlüyünü qiymətləndirmə metodikaları, maddə və materialların xassələri haqqında göstəriciləri təqdim etmə formaları;
- maddə və materialların xassələri üçün standart nümunələrə tələblər;
- metrologiya sahəsində anlayışlar və təyirlər;
- ölçmə vasitələrinin dövlət sınağının, ölçmə vasitələrinin, sınaq avadanlıqlarının yoxlanmasının və metroloji attestasiyasının keçirilmə qaydaları, təşkili;
- ölçmə vasitələrinin kalibrlənməsi, normativ-texniki, texnoloji, konstruktor və layihə sənədlərinin metroloji ekspertizası, həmçinin istifadə edilən material və maddələrin xassələri haqqında göstəricilərin ekspertizasının keçirilmə qaydaları və təşkili.

Metroloji təminatın nəzəri əsaslarını aşağıda verilən dövlət sistemləri kompleksi təşkil edir:

- fiziki kəmiyyət vahidlərinin dövlət etalonları;

- etalonlardan işçi ölçmə vasitələrinə fiziki kəmiyyət vahidlərinin ötürülməsi;
- ölçmə vasitələrin işlənməsi, dövrüyyəyə buraxılması, istehsala qoyuluşu;
- ölçmə vasitələrinin dövlət sınağı;
- material və maddələrin xassələri, fiziki sabitlər haqqında standartlaşdırılan sorğu göstəriciləri;
- ölçmə vasitələrinin dövlət kalibrlənmə və yoxlanma;
- material və maddə xassələri, tərkibi üçün standart nümunələr.

Metroloji təminatın təşkilati əsası Azərbaycan Respublikasının dövlət metroloji xidmətidir. Azərbaycan Respublikasının dövlət metroloji xidməti qanunverici metrologiyanın əsas müddəalarına əsaslanır [13].

Digər təsərrüfat sahələrində olduğu kimi geyim istehsalı müəssisələrində də müasir dövrdə metroloji təminatın funksiyaları dəyişmiş, təsir dairəsi genişlənməmişdir. Metroloji təminat ölçü cihazları və sistemlərinin işlənməsi, istehsalı və istismarı proseslərinin təkmilləşdirilməsinin təminatına istiqamətlənən tətbiqi alətdən inkişaf etmiş xüsusiyyətlərə malik yeni bir fəal və real alətə çevrilmişdir. Bu alət səmərəli texnoloji proseslərin yaradılmasını, çevik avtomatlaşdırılmış istehsalın mənimsənilməsini, hazır məhsulun keyfiyyətinin düzgün qiymətləndirilməsini və ona nəzarəti təmin edən bir vasitə kimi çıxış edir.

Istehsalın yenidən təşkili, istehsal proseslərinin həm təşkilati, həm texnoloji cəhətdən müasirləşməsi geyim istehsalı müəssisələrində metroloji təminatın qarşısında yeni məsələlər də qoyur: tələb edilən dəqiqliklə ölçmə nəticələrinin əldə edilməsi və istifadəsi üçün təşkilati-texniki təsirlər kompleksinin işlənməsi və həyata keçirilməsi. Buraxılan geyimlərin keyfiyyətinə nəzarətin metroloji təminat praktikası üçün spesifik tədbirlərə aşağıdakılar aiddir [17,22]:

- proseslərin, məmulatların, materialların sınaq, nəzarət və ölçmə zamanı qiymətləndirilməyə məruz qala biləcək parametrlərinin siyahısının seçilməsi;
- sınaq, nəzarət və ölçmə nəticələrinin düzgünlük (dəqiqlik) göstəricilərinin nomenklaturasını və ədədi qiymətlərini, onların həmin nəticələrin nəzərdə tutulduğu məsələlərin optimal həllini təmin edən təqdimat formalarının seçilməsi;

- yuxarıda qeyd edilən məsələlərin həllinin düzgünlüyünə nəzarət etmək üçün texnoloji, konstruktor, layihə sənədlərinin metroloji ekspertizasını keçirmək;
- sınaq, nəzarət və ölçmə metodikalarının işlənməsi və metroloji attestasiyası, sınaq, nəzarət və ölçmə proseslərinin planlaşdırılması;
- nəzarət, sınaq və ölçmə proseslərinin müvafiq texniki vasitələrlə təminatı (seriyalı buraxılan ölçmə vasitələrindən seçim etmək, standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin işlənməsi və attestasiyası);
- texniki vasitələri (ölçmə vasitələrini, nəzarət vasitələrini, sınaq avadanlıqlarını) metroloji baxımdan işçi vəziyyətdə saxlamaq;
- tələb olunan hallarda sınaq, ölçmə və nəzarət proseslərini yerinə yetirmək;
- sınaq, ölçmə və nəzarət proseslərinin nəticələrinin alınması və istifadə edilməsi ilə əlaqəli mühəndis-texniki işçilərin öyrədilməsi, metroloji ixtisaslaşma dərəcəsinin artırılması.

Metroloji təminat üzrə göstərilən kompleks tədbirləri informasiyanın işlənməsi, onun alınma proseslərinin normativ və cihaz təminatı ilə əlaqəli müəssisənin texniki xidmətləri həyata keçirir.

Nəzarət edilən (ölçülən) parametrlərin, kəmiyyətlərin nomenklaturunun seçilməsini, yeni prosesləri, materialları, məmulatları işləyib hazırlayanlar, konstruktorlar onların (proseslərin, materialların, məmulatların) xassələrinin öyrənilməsi və modelləşdirilməsi əsasında həyata keçirirlər.

Yeni prosesləri, materialları, məmulatları istifadə edənlər, istesal edənlər, ticarətdə mübadilə edənlər və xidməti fəaliyyətə dəqiqliyin bilavasitə aid olduğu personal dəqiqlik normalarının seçilməsini həyata keçirir.

Metroloji ekspertizanı texnoloqların, konstruktorların, idarə metroloji xidmət müəssisələrinin müvafiq əməkdaşlarının daxil edildiyi peşəkar hazırlıqlı ekspert qrupu aparır [27].

Nəzarət, sınaq və ölçmə proseslərinin texniki vasitələrlə təminatını, ümumi halda, nəzarət, sınaq və ölçmə vasitələrini işləyib hazırlayan nazirliklər mərkəzləşdirilmiş şəkildə, qeyri-mərkəzləşdirilmiş şəkildə isə nəzarət, sınaq və ölçmə

əməliyyatlarını yerinə yetirən müəssisə və təşkilatlar (məsələn, qeyri-standart nəzarət, ölçmə vasitələri, sınaq avadanlıqları) reallaşdırır.

Nəzarət, sınaq və ölçmələri material və məmulatların hazırlanması üçün texnoloji prosesləri işləyib hazırlayan, tətbiq edən elmi-texniki personal planlaşdırır və icra edir.

Sınaq, nəzarət və ölçmə vasitələrinin yoxlanması, attestasiyası və təmirini yerinə yetirən texniki xidmətlər texniki vasitələrin metroloji işçi vəziyyətdə saxlanmasına cavabdehdir.

Nəzarət edilən (ölçülən) parametrlərin rasionallıq nomenklaturunu müəyyən etmək üçün texnoloq (məmulatı hazırlamaq üçün texnoloji prosesi işləyib hazırlayan) ümumi halda aşağıda verilən informasiyaya malik olmalıdır:

- məmulata nəzarət zamanı qiymətləndirilməsi aprior nəzərdə tutulan parametrlər üçün (X_i) müsaidələrin qiymətləri (x_{ai}, x_{yi});

- məmulatın, seriyalı istehsal zamanı parametrlərin qiymətlərinin verilən müsaidə həddlərində paylanması ədədi xarakteristikaları – orta qiymətlər \bar{x}_i və orta qiymətdən orta kvadratik meyylənmələr σ_{xi} ;

- parametrlərin qiymətlərinin paylanma qanunlarının növləri;

- cütlük təşkil edən korrelyasiya əmsallarının (r_{ij}) parametrləri və qiymətləri arasında korrelyasiya əlaqəsinin mövcud olması haqqında göstəricilər;

- birinci (P_{1b}) və ikinci (P_{2b}) cins nəzarət sahvlərinin buraxıla bilən ehtimal qiymətləri;

- həlli nəzarət edilən parametrlərin nomenklaturunun rasionallıq seçilməsi, müsaidələrin artıq qiymətlərinin istismarı üçün vacib olan sadə real məsələ;

Normativ sənədlər işlənən zaman nəzarət edilən parametrlərin nomenklaturunun rasionallıq seçilməsi üçün həlli vacib olan sadə real məsələnin mahiyyəti belədir: məmulata nəzarət prosesində $X_1(X_2)$ parametrinin ölçülən qiyməti verilən müsaidələr sərhəddində yerləşərsə, onda $X_2(X_1)$ parametrinin də qiymətinin onun üçün verilən müsaidələr sərhəddində yerləşmə ehtimalının tapılması tələb olunur [12].

Bu ehtimalin ən kiçik qiymətinə uyğun gələn hadisə aşağıdakı bərabərsizliklərlə təyin edilir:

$$x_{a2}(x_{a1}) \leq x_2(x_1) \leq x_{y2}(x_{y1}) / x_1(x_2) = x_{a1}(x_{a2}) \quad (1.1)$$

$$x_{a2}(x_{a1}) \leq x_2(x_1) \leq x_{y2}(x_{y1}) / x_1(x_2) = x_{y1}(x_{y2}) \quad (1.2)$$

Bu ifadələrdən belə nəticə çıxarmaq olar ki, X_1 (yaxud X_2) parametrinin ölçülmüş qiyməti aşağı (1.1), yaxud yuxarı (1.2) müsaidə sərhəddində yerləşən zaman, X_2 (yaxud X_1) parametrinin qiyməti verilən müsaidələr hüdudunda x_{a2} (yaxud x_{a1}), x_{y1} (yaxud x_{y2}) yerləşir.

Məsələnin həllinin ümumi prinsipi şərti ehtimalları müəyyənləşdirməkdir:

$$P_{11}(x_{a2} \leq x_2 \leq x_{y2} / x_1 = x_{a1}) \quad (1.3)$$

$$P_{12}(x_{a2} \leq x_2 \leq x_{y2} / x_1 = x_{y1}) \quad (1.4)$$

yaxud

$$P_{21}(x_{a1} \leq x_1 \leq x_{y1} / x_2 = x_{a2}) \quad (1.5)$$

$$P_{22}(x_{a1} \leq x_1 \leq x_{y1} / x_2 = x_{22}) \quad (1.6)$$

Əgər P_{11} və P_{22} ehtimallarının alınmış qiymətləri buraxıla bilən qiymətdən P_{bb} böyükdürsə və ya ona bərabərdirsə, X_2 parametrinə nəzarət etmədən tək cə X_1 parametrinə nəzarəti həyata keçirmək məqsədəuyğundur, X_2 parametri rasionlaşdırılmış nomenklaturadan çıxarılır. Əgər P_{11} və P_{22} ehtimalları P_{bb} ehtimalından böyük və ya ona bərabər olarsa, onda X_1 parametri istisna olunmur.

P_{bb} ehtimalının qiyməti belə hesablanıla bilər.

$$P_{bb} = 1 - P_2 \quad (1.7)$$

burada P_2 – istisna edilən parametərə ikinci cins səhvin ehtimalıdır.

Birinci cins nəzarət səhvlərinin baş vermə ehtimalını bu zaman nəzərə almamaq olar, çünki qalan nəzarət edilən parametrin qiymətləri müsaidələrin sərhəddindən kənara çıxdıqda zay məhsul alınacaqdır.

Müəyyən hallarda P_{11} , P_{12} , P_{21} , P_{22} ehtimallarının hamısı P_{bb} ehtimalından böyük ola bilər. Belə hal baş verdikdə istisna etmə haqqında qərar texniki-iqtisadi mülahizələrdən çıxış edərək qəbul olunur. Məsələn, nəzarət proseslərinin

mürəkkəbliyi və bu zaman yerinə yetirilən işlərin dəyəri müqayisə edilməklə yekun qərar qəbul edilə bilər.

Ölçmələrin hər bir nəticəsi geyim istehsalı müəssisələrində praktiki istifadə üçün nəzərdə tutularsa, onlar ölçmələrin nəticələrinin xarakteristikalarının qiymətləri göstərilməklə müşayət olunmalıdır.

Bütün praktiki istifadə edilən ölçmə xətlərinin xarakteristikalarını iki qrupa bölmək olar: bu zaman təsnifat əlaməti kimi tətbiqolunma sahəsi və ifadəetmə üsulu götürülür.

Birinci qrupa normativ sənədlərdə, konstruktor sənədlərində, texnoloji sənədlərdə, həmçinin ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikalarına onların metroloji attestasiyası əsasında şamil edilən tələblər və ya buraxıla bilən qiymətlər (normativ) şəklində xarakteristikalar aiddir.

Bu qrupun xarakteristikaları ehtimal olunandır, onlar təsadüfi kəmiyyətlərin baş məcmusunun ehtimal olunan xassələrini əks etdirir. Burada təsadüfi kəmiyyət ölçmələrin xətasıdır. Həmin xarakteristikaların qiymətləri (buraxıla bilən qiymətlərin həddi və ya maksimum mümkün qiymətlər) ölçmələrin bütün mümkün nəticələrinin məcmusuna aid edilir. Onlar elə ölçmələrdir ki, texniki sənədlərdə müəyyən olunan, qeydə alınan qaydalara, yaxud ölçmələrin yerinə yetirilməsinin attestasiya olunmuş metodikasına uyğun yerinə yetirilir [4].

Birinci qrupun xarakteristikalarının əsas tətbiq sahəsi geyim istehsalının texnoloji hazırlığı, geyimlərin istehsalı (sınağı), onlara nəzarət prosesində yerinə yetirilən kütləvi texniki ölçmələrdir.

İkinci qrupa aid xarakteristikalara bilavasitə ölçmələrin yerinə yetirilməsi və onların nəticələrinin işlənməsi prosesində qiymətləndirilən xarakteristikalar aiddir. Həmin xarakteristikalar birinci qrup xəta xarakteristikalarının statistik (seçmə) qiymətləridir və ölçmələrin ayrıca götürülən nəticəsinin ölçülən kəmiyyətin həqiqi qiymətinə yaxınlığını əks etdirir. Onların əsas tətbiq sahəsi elmi-tədqiqat və metroloji işlər (məsələn, standart nümunələrin xassə və tərkibinin müəyyənləşdirilməsi, ölçmə vasitələrinin attestasiyası) zamanı yerinə yetirilən ölçmələrdir.

Ölçmələrin nəticələrinin təyinatından, onlardan istifadə ilə həll edilən hissələrinin mürəkkəbliyindən, əhəmiyyətindən asılı olaraq ölçmə xətalalarının seçilən xarakteristikalarının nomenklaturu müxtəlif ola bilər. Ancaq bütün hallarda o, ölçmə nəticələrinin müqayisə edilməsinin (tutuşdurulmasının), birgə istifadəsinin mümkünlüyünü, həll edilən ölçmə məsələlərinin keyfiyyətinin və səmərəliliyinin düzgün qiymətləndirilməsini təmin etməlidir. Buradan belə nəticə hasil olur ki, seçilən xarakteristikalar bu məsələlərin həllinin səmərəliliyinin və keyfiyyətinin uyğun kriterləri ilə əlaqələndirilməlidir.

Aşağıda göstərilən ölçmə xətalalarının xarakteristikaları kompleksi təsvir olunan tələbləri ödəyir və onların keyfiyyətə nəzarətdə tətbiqi müvafiq rəqlamentləşdirici sənədlərdə tövsiyə edilir [30].

- ölçmələrin xətası verilən ehtimalla P yerləşən sərhədlər (aşağı sərhəd Δ_l və yuxarı sərhəd Δ_h);
- ölçmə xətalalarının orta kvadratik meyllənməsi σ ;
- ölçmələrin təsadüfi və istisna olunmayan sistemik xətalalarının xarakteristikaları.

Yuxarıda verilən qruplardan hansına asılı olmasından asılı olaraq xətalaların göstərilən xarakteristikalarının (onların ədədi qiymətlərinin) təqdim edilmə (normalaşdırma) üsulları müxtəlifdir. Ölçmə proseslərinə tələblər şəklində verilən ehtimal xarakteristikaları normalaşdırılır və texniki sənədlərdə buraxıla bilən qiymətlərin həddi kimi verilir. Məsələn, ölçmə xətalalarının orta kvadratik meyllənməsinin buraxıla bilən qiymətlərin h həddi σ_h ; ölçmələrin xətası vahidə bərabər ehtimalla ($P=1$) yerləşdiyi buraxıla bilən intervalın aşağı Δ_{lp} və yuxarı Δ_{hp} sərhədləri və s.

Metroloji attestasiyası əsasında ölçmələrin yerinə yetirilmə metodikalarına nəzərdə tutulan ehtimal xarakteristikaları ən böyük mümkün, yaxud nəzərdə tutulan qiymətlər şəklində göstərilir [21]. Məsələn, ölçmələrin xətasının orta kvadratik meyllənməsinin ən böyük mümkün qiyməti σ_m aşağı σ_{lm} və yuxarı σ_{hm} kimi maksimal mümkün intervalın sərhədləri. Həmin intervalda attestasiya edilmiş

metodika üzrə yerinə yetirilən ölçmənin xətası P ehtimalı ilə yerləşir (xüsusi əhəmiyyətli hallarda $P=I$ qəbul edilə bilər).

Ölçmələrin xətası verilən P ehtimalı ilə yerləşən sərhədləri o hallarda normalaşdırmaq məqsədəuyğundur ki, ölçmələrin nəticələri yekun nəticələr olsun, müəyyən texniki məsələnin həlli üçün yararlı olsun və qiymətləndirmələr, hesablamalar zamanı ölçmələrin digər nəticələri ilə birgə istifadə üçün nəzərdə tutulmasın.

Zəruri hallarda interval xarakteristikaları da kəmiyyətlərin ixtiyari analitik asılılıqlarına görə dolayı təyin edilən xətalalarının hesablanması zamanı istifadə edilə bilər. Ancaq belə hallarda xətalərin qiymətləndirilməsi xeyli kəbud alınır.

Ölçmələrin xətalalarının orta kvadratik meyillənməsini σ (bu kəmiyyət ölçmə xətalalarının təsadüfi və istisna edilməyən sistematik təşkilədicilərini də kompleks xarakterizə edir) o zaman normalaşdırmaq məqsədəuyğundur ki, xətalərin xarakteristikaları onların xüsusi təşkilədicilərinin normalaşdırılmış qiymətlərinə görə hesabat yolu ilə təyin olunur və həmin xarakteristikaları onlarla funksional əlaqədar olan kəmiyyətlərin (məsələn, itkilər, səmərəlilik meyarları funksiyaları) müəyyənləşdirilməsində istifadə etmək vacib və ya əlverişli olsun.

Göstəricilər nomenklaturasına ölçmə xətalalarının dəqiqlik xarakteristikaları (orta kvadratik meyillənmələr) daxil olduqda məqsədəuyğundur ki, (əgər bu, mümkündürsə və vacibdirsə) baş məcmusunun paylanması nəzəri şəkli və ya keyfiyyətə təsviri (məsələn, simmetrik, bir metodlu və s.) göstərsin. Bu baş məcmudan həmin xarakteristikaları qiymətləndirmək üçün göstəricilər, həmçinin göstəricilərin n ədədi seçilir. Belə göstərilmə ən azı dəqiqlik itkiləri ilə dəqiqlik xarakteristikalarından interval xarakteristikalarına keçməyə imkan verir (buna xüsusi zərurət yarandıqda).

1.2. Ölçmə, sınaq və nəzarət metodikalarının metroloji attestasiyası

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikası ölçmələrin yerinə yetirilməsi, keçirilməsi, nəticələrin işlənməsi və təqdim edilməsi metodunun, texniki vasitələrinin və qaydalarının məcmusudur [10].

Ölçmə qaydaları verilən ölçmə məsələlərinin tam həllini təmin edən bütün əməliyyatların (hərəkətlərin) məzmununa, ardıcılığına və yerinə yetirilmə şərtlərinə tələblər kompleksidir. Ölçmə məsələsinin həlli dedikdə, müəyyən texniki vasitələrin köməyi ilə müəyyən metodla ölçülən kəmiyyət haqqında informasiyanın alınması və sonrakı istifadə üçün əlverişli formada həmin informasiyanın təqdim edilməsi başa düşülür [31].

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının ikinci elementi kimi texniki vasitələrə ölçmə vasitələrinin özləri, ölçmələri hazırlamaq və yerinə yetirmək üçün, ölçmə şəraitlərini və rejimlərini təmin etmək üçün lazım olan köməkçi qurğular aiddir.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının üçüncü elementi ölçmə metodudur. Bu anlayışı ölçmələrin fiziki prinsipindən və ölçmələri yerinə yetirmə metodikasından fərqləndirmək lazımdır.

Ölçmə prinsipi mahiyyət etibararı ilə fiziki hadisə olub, ölçmə prosesində realizasiyası müəyyən informativ parametri formalaşdırmağa imkan verir . Bu parametrin qiymətləri ölçülən kəmiyyətin qiymətləri ilə əlaqəlidir (birbaşa ölçmələr zamanı bu, ölçülən kəmiyyətin özünün informativ parametridir). Ölçmə prinsipi, qeyd edildiyi kimi fiziki hadisə olmaqla informativ parametrin istifadə olunan ölçmə vasitəsinin həssas elementi tərəfindən qeydə alınmasına şərait yaradır. Məsələn, civəli termometrle temperaturun ölçülməsi ölçülən temperaturun təsiri altında civə sütununun termik genişlənməsi hadisəsinə əsaslanıb. Bu sadə misaldan görünür ki, civənin termik genişlənmə hadisəsi baxılan hal üçün temperatur ölçülməsinin fiziki prinsipidir. Ölçmə prinsiplərindən və və vasitələrindən istifadə qaydalarının məcmusu ölçmə metodudur.

Fiziki prinsipin bir qayda olaraq ölçü cihazının iş prinsipi kimi birqiymətli müəyyən olduğu birbaşa ölçmələr üçün metroloji xarakter daşıyır. Belə ümumi

metroloji üsullar birbaşa ölçmə metodları adlandırılır (məsələn, bilavasitə qiymətləndirmə metodu, differensial metod, sıfır metodu və s.). Birbaşa ölçmə metodları bir çox hallarda daha çox özünü biruzə verən sisteməlik ölçmə xəalarını istisna etməyə (və ya kompensasiya etməyə) imkan verir.

Bir qayda olaraq, dolaylı ölçmə metodları öz adlandırılmasında əsaslandığı fiziki prinsipi əks etdirir və həmin prinsiptən istifadə etmək üçün böyük texniki üsullar kompleksinə malik olur [3].

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının işlənməsi və attestasiyası - mahiyyət etibarə ilə bu, geyim istehsalında, sınaqlarında, onların keyfiyyətinə nəzarətdə, yerinə yetirilən kütləvi texniki ölçmələrin tələb edilən dəqiqliyinin zamanətli təmin edilməsində yeganə yoldur. Bu aşağıda şərh edilən səbəblərlə şərtlənir.

Ölçmə texnikasının müasir inkişafının əsas xüsusiyyəti ölçmə praktikasında daha çox dolaylı ölçmə metodlarının daxil edilməsidir. Bu metodlar yeni kəşf edilən fiziki hadisələrə, qanunauyğunluqlara (məsələn, atom-molekulyar hadisələr, ultrasəs, lazer və s.) əsaslanır və yüksək dəqiqliyi, geniş ölçmə diapazonunu təmin edir, müasir dövrün texniki, normativ tələblərinin ödənməsinə imkan verir.

Bu zaman yerinə yetirilən ölçmələrin dəqiqliyini müəyyən edən amil metodiki xəələr olur. Metodiki xəələr özləri bir sıra səbəblərlə şərtlənir: dolaylı ölçülən kəmiyyətlərin fiziki hadisə və proseslərin (ölçmə metodlarının əsasını təşkil edən) kəmiyyət xarakteristikalarından asılılığını təsdiq edən işçi tənliklərin natamam olması, həmin tənliklərdə istifadə edilən nəzəri və empirik əmsalların ölçülən obyektlərin iş rejimlərinin, ölçmə şəraitlərinin dəyişməsi zamanı qeyri-sabitliyi. Sonuncu səbəb istehsalda rejimlərin və ölçmə şəraitlərinin daim mürəkkəbləşməsi və ciddiləşdirilməsi ilə onların ölçmə vasitələrinin dərəcələnməsi və yoxlanması zamanı nəzərə alınmasının çox zaman qeyri-mümkünlüyü ilə daha da kəskinləşir.

Bütün bu göstərilənlərdən əlavə olaraq onu da qeyd etmək lazımdır ki, dolaylı ölçülmək üçün mürəkkəb, çoxbloklı sistem və komplekslərdən istifadə zamanı köməkçi qurğuların xarakteristikaları (əlaqə xəələri, ölçmələrə hazırlıqlı sistem və s.) ölçmələrin ümumi xəəalarının formalaşmasına daha çox təsir göstərir [2].

Belə şərtlər daxilində ölçmə qurğularının öz xətalарının payı ölçmələrin məcmu xətasında getdikcə daha azlıq təşkil edir. Xətalарın qalan böyük hissəsi metodiki xətalарın, köməkçi qurğularının işinin yaratdığı xətalарın və s. payına düşür. Qeyd etmək lazımdır ki, metodiki xətalарın böyük bir hissəsini ölçmələrin yerinə yetirilməsi, nəticələrin işlənməsi prosesində aşkar etmək və qiymətləndirmək qeyri-mümkün olur.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının işlənməsi aşağıdakı əsas mərhələlərdən ibarətdir:

- ölçmə metod və vasitələrin seçilməsi;
- ölçmə prosesini həyata keçirmək, ölçmə rejimi və şərtlərini təmin etmək üçün lazım olan köməkçi texniki qurğular, ölçmə obyektini və ölçmə vasitələri arasında funksional qarşılıqlı əlaqəni yaradan ölçmə sxeminin işlənilib hazırlanması;
- ölçmə proseslərinin işlənməsi. Ölçmə proseduru kimi ölçmə məsələsinin həllinin məqsədi olan yekun nəticənin alınması üçün vacib olan əməliyyatların məzmununa, ardıcılığına və şərtlərinə tələblər kompleksinə nəzərdə tutulur (bu tələblər ölçmə prosesinin bütün cəhətlərini əhatə etməlidir, o cümlədən, onun tənlükəsizliyini, ölçmələri yerinə yetirən operatorla əlaqəni);
- ölçmələri yerinə yetirmə metodikasını reqlamentləşdirən normativ sənədlərin layihələrinin işlənməsi.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikası aşağıda göstərilən normativ texniki sənədlər şəklində işlənilib hazırlana bilər [20,25]:

- tipik ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının standartı;
- ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestatı;
- texniki şərtlərin standartlarının, texnoloji proseslərin, sınaq metodlarının və məhsula nəzarət metodlarının bölmələri.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının işlənməsi ölçmə metod və vasitələrinə texniki sənədlərin təhlili, ölçmələrin nəzərdə tutulan şərtlərinin təhlili, aləti və metodiki xətalарın ehtimal olunan məsələləri və səbəblərinin əvvəlcədən aşkar edilməsi və onların ölçmələrin məcmu xətasına təsirinin qiymətləndirilməsi əsasında reallaşdırılır. Bəzən ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının hesabat

metodlarında işlənilib hazırlanma prosesinə onun hesabat attestasiyası prosesi də daxil edilir.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının metroloji attestasiyası ölçmələrin maksimal mümkün olan xətlərinin qiymətləndirilməsinə yönəldilmiş tədqiqatlardır. Tədqiqatlar zamanı ölçmələrin verilən ölçmələri yerinə yetirmə metodikası üzrə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur (ölçmələri yerinə yetirmə metodikası üçün normativ sənədlərlə reqlamentləşdirilən qaydalar, metod, vahidlər ilə) [23].

Attestasiyanın məqsədi ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyası zamanı qiymətləndirilən xətlərin qiymətlərinin onlar üçün normalara uyğunluğunu müəyyənləşdirməkdir. Bəzən ölçmə praktikasında ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının “maksimum məsələsi” qarşıya qoyula bilər: ölçmələrin yerinə yetirilməsi üçün elə prosedurlar, rejimlər və şərtlər tapmaq ki, ölçmələrin xətası nominal olsun.

Ölçmə metodlarının mürəkkəbliyindən, həll edildikən ölçmə məsələsinin mürəkkəbliyindən asılı olaraq ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının bir-birindən fərqli üç üsulu tətbiq olunur – hesabat, hesabat-eksperimental və eksperimental [27].

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının hesabat üsulu sadə (bir qayda olaraq birbaşa) ölçmələr üçün təklif edilir. Belə ölçmələr zamanı xətlər praktiki olaraq bütünlüklə tətbiq edilən texniki vasitələrə texniki sənədlərdə normalaşdırılan texniki xarakteristikaların qiymətləri ilə təyin olunur. Baxılan halda ölçmələrin xətləri aləti təşkilədicilərlə təyin olunur (metodiki təşkilədicilər mövcud olmur və ya qəbul edilməyəcək qədər az olur).

Aləti xətlərin tipik təşkilədicilərinə aiddir: ölçmə vasitələrinin əsas, əlavə və dinamik xətləri, həmçinin ölçmə vasitələrinin ölçmə obyektinə qarşıqlı təsiri ilə şərtlənən xətlər. Beləliklə, ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının hesabat attestasiyası ölçmələrin xətlərinin praktiki realizasiya olunan qiymətlərinin verilmiş ehtimalla yerləşdiyi, verilən şərtlər üçün maksimum mümkün olan intervalın müəyyənləşdirilməsinə gətirilir.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının hesabat attestasiyası metodologiyası kifayət qədər mürəkkəbdir, onu hazırlıqlı, ixisaslaşmış, müasir metroloji aparatı, ehtimal nəzəriyyəsinin və riyazi statistikanın aparatını mənimsəmiş mütəxəssis – metroloqlar keçirə bilər.

Ölçmə vasitələrinə texniki sənədlərdə normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar attestasiya olunmuş ölçmələri yerinə yetirmə metodikası üzrə yerinə yetirilən ölçmələrin real dəqiqliyini düzgün qiymətləndirmək üçün kifayət etmədikdə (məsələn, metodiki xətalərin səviyyəsi yüksəkdirsə, yaxud aləti xətalərin hər hansı təşkilədıcısının qiymətləndirilməsi üçün texniki sənədlərdə göstəricilər kifayət etmirsə) və ölçmələrin dəqiqliyini eksperimental yoxlamaq texniki qeyri-mümkün olduqda (və ya məqsədəuyğun olmadıqda) ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyası üçün hesabat-eksperimental üsul istifadə edilir.

Ölçmə xətalərini yarada bilən səbəblərin, mənbələrin və amillərin elementlər üzrə təhlili bu üsulların əsasını təşkil edir. Bu zaman, qeyd etmək lazımdır ki, əsas çətinlik xətanın təşkilədıcısının qiymətləndirilməsi yox, ölçmələrin xətasına xeyli dərəcədə təsir göstərən amillərin fiziki və metroloji əsaslandırılmış şəkildə aşkar edilməsidir. Həmin amillərin aşkar edilməsinin əhatəliyi ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının nəticələrinin düzgünlüyünü təyin edir.

Bu üsulla attestasiya olunan ölçmələri yerinə yetirmə metodikası üzrə yerinə yetirilən ölçmələrin xətalərinin xarakteristikalarının məcmu qiymətini tapmaq üçün, yəni xüsusi xətalərin (eksperiment və ya hesabat metodu ilə tapılan) statistik toplanması üçün attestasiya prosesi zamanı onları statistik xassələrinə görə sistemətik və təsadüfi xətalər kimi ayırmaq lazımdır. Təcrübə göstərir ki, bu, kifayət qədər mürəkkəb məsələdir. Ona görə də xətaləri sistemətik və ya təsadüfi xətalərə normalaşdırılmış bir əlamətə görə bölmək tövsiyə edilə bilər. Belə əlamət, məsələn, kifayət qədər dar zaman intervalında (ölçmə şərtlərinə görə mümkün olan) yerinə yetirilən çoxdəfəli ölçmələrin nəticələrinin ortalanması ilə onların (xətalərin) qismən kompensasiyasının mümkünlüyü ola bilər. Əgər belə kompensasiya mümkün olarsa, xəta təsadüfi, mümkün olmazsa sistemətik xətalərə aid olunur.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının eksperimental metodunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bu üsul tətbiq olunarkən daha dəqiq (nümunəvi) metod və vasitələrin köməyi ilə yerinə yetirilən (eyni vaxtda və eyni şəraitlərdə) ölçmələrin nəticələri birbaşa (bilavasitə) müqayisə olunur. Belə metod və vasitələrin mövcud olduğu, onların tətbiqinin məqsədəuyğun və texniki cəhətdən mümkün olduğu hallarda eksperimental üsulla ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyası ən əlverişli üsuldur.

Attestasiyanın nəticələrinə görə elmi-texniki hesabat və ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestat tərtib olunur, rəsmiləşdirilir. Attestatda aşağıdakılar əks edilir:

- ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının təyinatı və tətbiq sahəsi;
- ölçmə vasitələrinin tipləri, nömrələri və köməkçi qurğuların texniki xarakteristikaları;
- ölçmə metodunun təsviri;
- ölçmələrə hazırlıq, onların yerinə yetirilməsi əməliyyatlarının alqoritmi;
- ölçmələrin xətasının, xarakteristikalarının ədədi qiymətləri;
- yoxlamalararası intervallar və ölçmə vasitələrinin əsasında yoxlanması aparılan normativ-texniki sənədlər;
- operatorların ixtisaslaşmasına tələblər.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının attestasiyasının hesabat, hesabat-eksperimental üsulları arasında əhəmiyyətli fərq belədir: hesabat üsulla attestasiya normativ-texniki sənədlərin təhlili əsasında keçirilir, hesabat-eksperimental və eksperimental üsulla attestasiya isə real istehsal şəraitində (və ya onun modelləşmiş şəraitində) ölçmə sxeminin konkret realizasiyasında (ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının tələblərinə müvafiq olan və konkret ölçü cihazlarından istifadə etməklə yerinə yetirilən) keçirilir.

Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının işlənməsi və attestasiyası metroloji praktika üçün çox mühüm əhəmiyyətə malikdir. Məhz burada, belə iş proseslərində metrologiyanın konkret elmi-texniki, istehsalat və sosial məsələlərin praktiki əlaqəsi həyata keçirilir.

1.3. Ölçmə, sınaq və nəzarət proseslərinin texniki vasitələrlə təminatı

Ölçmə vasitələri ölçüsü məlum zaman intervalında dəyişməz qəbul edilən fiziki kəmiyyətin vahidini təzələyən və (və ya) saxlayan, normalaşdırılmış metroloji xarakteristikaya malik olan, ölçmələr üçün nəzərdə tutulan texniki vasitədir (və ya onların kompleksidir) [28].

Mahiyyət etibarlı ilə ölçmə vasitəsi sadə halda iki əməliyyatı yerinə yetirir:

- fiziki kəmiyyətin tapılması;
- naməlum ölçünü məlum ölçü ilə müqayisə etmə və yaxud məlum və naməlum ölçülərin təsirinə cavabları müqayisə etmə.

Ölçmə vasitələri geyim istehsalı müəssisələrinin metroloji təminatının əsasını təşkil edir.

Ölçmə vasitələrinin işi müxtəlif fiziki effektlərin istifadəsinə əsaslanmışdır, məsələn, pyezo-, tenzo-, termo-, fotoelektrik effektləri və s [3].

Verilən dəqiqliklə ölçmələr ancaq o şərtlər daxilində mümkün olur ki, ölçmə vasitəsi ölçülən kəmiyyətin vahidinin həm zamana görə, həm də ətraf mühitin amillərinin təsiri altında praktiki olaraq dəyişməz saxlanmasını və ya təzələnməsini təmin edir. Eyni zamanda fiziki kəmiyyətin ölçüsünün zamana görə dəyişməz olmasına nəzarət edilməlidir.

Təyinatından və təsdiq sahəsindən asılı olaraq bütün ölçmə vasitələrinə aid olan bəzi ümumi əlamətlər vardır.

Ölçmələrin vəhdətinin təmin edilməsi sistemində yerinə yetirdiyi rola görə ölçmə vasitələri aşağıdakılara bölünür: metroloji və işçi ölçmə vasitələri. Metroloji ölçmə vasitələri metroloji məqsədlər üçün – vahidin təzələnməsi və (və ya) onun saxlanması yaxud vahidin ölçüsünün işçi ölçmə vasitələrinə ötürülməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. İşçi ölçmə vasitələri isə vahidin ölçüsünün ötürülməsi ilə əlaqəli olmayan ölçmələrdə tətbiq edilir [1,31].

Metroloji ölçmə vasitələri işçi ölçmə vasitələri ilə müqayisədə xeyli azlıq təşkil edir. Onlar xüsusi elmi-tədqiqat mərkəzlərində işlənib hazırlanır, istehsal edilir və

istismar olunur. Ona görə də təcrübədə istifadə edilən ölçmə vasitələrinin böyük əksəriyyəti ikinci qrup ölçmə vasitələrinə aiddir.

Konkret ölçmə məqsədləri üçün ölçmə vasitələrinin seçilməsi bir çox amillərdən asılıdır. Ölçmə vasitələrinin xassələrinin sürətli işlənməsinə, etibarlılığına, müəyyən təsirlərdən qorunma dərəcəsinə və s. qoyulan tələblərə uyğunluğunun yoxlanması tələb edildikdə seçmə məsələsi həm çox sadə, həm də kifayət qədər mürəkkəb ola bilər. Amma bütün hallarda əsas tələb ölçmələrin tələb edilən dəqiqliyinin təmin olunmasıdır. Həmin tələbin əsaslandırılması üçün ölçmənin məqsədi məlum olmalıdır. Bu kimi iki məqsəd mövcuddur və onlar belə prinsipial fərqlərə malikdir:

- ölçülən kəmiyyətin həqiqi qiymətini verilmiş vahidlərdə təyin etmək;
- buraxıla bilən hədd meyllənmələrinin verildiyi nominal ölçüyə ölçülən kəmiyyətin uyğunluğunun təyini.

Birinci halda ölçülən kəmiyyətə elə bir ölçü verilir ki, onun düzgünlüyü tam şəkildə ölçmə anındakı xəta ilə müyyənləşir.

İkinci halda ölçmələrin köməyi ilə ölçülən kəmiyyətin ölçülməsi verilən intervalda (müsaidə sahəsində) yerləşməsi yoxlanılır. Bu zaman ölçülən kəmiyyətin dəyişdirilməsi (düzəldilməsi) qeyri-mümkün olur. Ölçmənin nəticəsi ancaq yararlılığın təyini üçün istifadə edilir. Nəzərdən keçirilən halda ölçmənin xətası ancaq faktiki ölçülən müsaidə sahəsinin sərhədlərinə yaxın yerləşən məmulatların qəbulunda yekun nəticəyə təsir edir (“yararlılıq” və ya “yararsızlıq”). Ölçmələrin xətasının artması bu kimi ehtimalları artırır: məmulatın bir hissəsi səhvən qəbul ediləcək (birinci cins səhv), bir hissəsi isə səhvən çıxış ediləcək (ikinci cins səhv).

Ölçmə vasitələrinin rəşional seçilməsi aşağıdakı tələblərin ödənməsini nəzərdə tutur:

- ölçmələrin nəticələrinin nəzərdə tutulduğu məsələnin həllinin optimallıq (keyfiyyət) meyarlarının qiymətlərinin verilməsi;
- ölçmə məsələsinin həllinin optimallıq meyarının verilmiş qiymətini təmin edən ölçmələrin xətasının xarakteristikalarının qiymətinin təyini;

- ölçmələrin məcmu xətasının təşkilədicilər (aləti və metodiki) üzrə rəşional paylanması. Nəzərə almaq lazımdır ki, aləti xəta düzgün seçilmiş ölçmə vasitəsinin xətasının nomenklaturunu və normalaşdırılan qiymətini müəyyən edir.

Ümumi halda ölçmələrin optimal dəqqilik normalarının seçilməsi məqsədli funksiyaların tutuşdurulmasına və təhlilinə əsaslanır. Məqsədli funksiyalar ölçmələrin nəticələri nəzərdə tutulan məsələlərin həllinin optimallıq səviyyəsini xarakterizə edir və ölçmələrin xətalalarının qiymətindən asılıdır. Əgər ölçmələrin dəqqiliyinin artırılmasından iqtisadi qazancı birbaşa qiymətləndirmək imkanı olarsa, F_m məqsədli funksiya kimi xərclər funksiyasını seçmək məqsədəuyğundur. Burada məhdud dəqqilikli ölçmə nəticələrinin (Δ xətası) istifadəsi ilə əlaqədar və ölçmələrin dəqqiliyini yüksəltmək üzrə təşkilati-texniki təsirlər kompleksinin (ölçmələrin yerinə yetirilməsi üçün daha müasir metodikaların işlənilib hazırlanması və attestasiyası yüksək dəqqilikli ölçmə vasitələrinin alınması və tətbiqi, onlara metroloji xidmət) həyata keçirilməsi ilə əlaqədar xərclər nəzərdə tutulur. Təbii ki, bu zaman işçi ölçmə vasitələrinin dəqqilik imkanları ilə şərtlənən ölçmənin dəqqiliyinin praktiki mümkün səviyyələrinə məhdudiyətlər qoyulur [25].

Belə bir halı da nəzərdən keçirək. Nəticələri uçot əməliyyatlarında istifadə edilən, ölçmələrin xətası Δ uçota alınan məhsulun birbaşa itkilərini xarakterizə edən ölçmələrin dəqqilik normalarının seçilməsi zamanı məqsədli funksiya aşağıdakı şəkildə olur:

$$F_m = C_n \cdot V \cdot \Delta + C_c \quad , \quad (1.8)$$

burada C_n - uçota alınan məmumatın dəyəri;

V -zamanın miqyas vahidində (ay,il və s.) bir cihazla ölçülən məmumatın miqdarı;

C_c – xətanın Δ qiymətindən çox olmayan dəqqiliklə uçota alınan məmumatın miqdarının ölçülməsini təmin edən cihazın işlənməsinə (alınmasına), tətbiqinə və metroloji xidmətinə (yoxlanma, təmir, attestasiya) çəkilən xərclərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tətbiq edilən ölçmə vasitələrinin müsbət və mənfi xətalarn nəzərə alınması ilə əlaqəli itgilər kompasiya olunmur.

Hər iki halda tədarükçü müəssisə təqribən eyni itkilərə məruz qalır: mənfi xətalarda məmulatın birbaşa itkiləri hesabına, müsbət xətalarda sanksiyalar, cərimələr və s. hesabına xətanın Δ elə qiyməti optimal hesab olunur ki, həmin qiymətdə məqsədli funksiyanın minimumu alınır, xətanın axtarılan qiyməti Δ_0 aşağıdakı tənliyin həllini verir:

$$\frac{\partial F_{\delta}}{\partial \Delta} = \frac{\partial CV\Delta}{\partial \Delta} + \frac{\partial C}{\partial \Delta} = 0 \quad (1.9)$$

Ölçmələrin xətası ilə əlaqədar iqtisadi itkiləri qiymətləndirmək qeyri-mümkün olduqda məqsədli funksiya kimi ölçmələrin nəticələrinin nəzərdə tutulduğu məsələlərin həllinin optimallıq (keyfiyyət) meyarları istifadə olunur.

Ölçmələrin xətası ilə bu meyarların qarşılıqlı əlaqədə olması meyarların tələb edilən (verilən) qiymətlərini təmin edən xətaların qiymətlərini məqsədyönlü şəkildə seçməyə imkan verir [3].

Nəticə

1. Eksperiment və ya hesabat metodu ilə tapılan xətaların statistik toplanması üçün onları müəyyən bir əlamətə görə sistemativ və təsadüfi xətalara ayırmaq tövsiyə edilir. Belə əlamət, məsələn, kifayət qədər dar zaman intervalında yerinə yetirilən çoxdəfəli ölçmələrin nəticələrinin ortalanması ilə xətaların qismən kompensasiyasının mümkünlüyü ola bilər.

2. Ölçmələri yerinə yetirmə metodikalarını fərqləndirən cəhətlər belədir: eksperimental və hesabat-eksperimental üsulla attestasiya real istehsal şəraitində konkret ölçmə sxeminin realizasiyasında, hesabat üsulla attestasiya isə normativ-texniki sənədlərin təhlili əsasında həyata keçirilir.

3. Ölçmələrin nəzarət zamanı optimal dəqqilik normalarının seçilməsi məqsədli funksiyaların müqayisəsinə əsaslanmalıdır. Məqsədli funksiyalar ölçmələrin xətalarının aldığı qiymətindən asılıdır. Əgər iqtisadi səmərəni ölçmələrin dəqiqliyinin artırılmasından asılılığını birbaşa qiymətləndirmək mümkün olarsa, məqsədli funksiya kimi xərcləri seçmək məqsədəuyğundur.

II FƏSİL. ÖLÇMƏ VASİTƏLƏRİNİN SEÇİLMƏSİ VƏ METROLOJİ XARAKTERİSTİKALARININ NORMALAŞDIRILMASI PRİNSİPLƏRİ

2.1. Ölçmə vasitələrinin statistik xarakteristikalarının səciyyələndirilməsi

Geyimlərin istehsalı zamanı keyfiyyətə nəzarət üçün ölçmə vasitələrindən istifadədə prinsipial məsələlərdən biri də çıxış signalında olan ölçülən kəmiyyət haqqında informasiyanın onun əsl qiymətinə uyğunluq dərəcəsini bilmək, ölçmə vasitəsini metroloji işlək vəziyyətdə saxlamaqdır.

Odur ki, hər bir ölçmə vasitəsi üçün metroloji xarakteristikalar nəzərdə tutulur və normalaşdırılır.

Metroloji xarakteristikalar ölçmələrin nəticəsinə və onun xətasına təsir göstərən ölçmə vasitələrinin xassələrinin xarakteristikalarıdır [10].

Normativ-texniki sənədlərlə müəyyənləşdirilən xarakteristikalar normalaşdırılan, eksperimental təyin edilənlər həqiqi xarakteristikalar adlandırılır.

Metroloji xarakteristikaların nomenklaturu, ölçmə vasitələri üçün normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar kompleksinin seçilmə qaydaları və onların normalaşdırılması üsulları QOST 8.009-84 standartında nəzərdə tutulur.

Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları imkan verir:

- ölçmə nəticələrini təyin etmək və ölçmə vasitəsinin tətbiqinin real şəraitində ölçmənin xətasının aləti təşkil edicisinin xarakteristikalarının qiymətlərini hesablamaq;

- məlum metroloji xarakteristikalı ölçmə vasitələrindən təşkil edilən ölçmə sistemlərinin kanallarının metroloji xarakteristikalarını hesablamaq;

- məlum tətbiq şəraitində ölçmələrin tələb edilən keyfiyyətini təmin edən ölçmə vasitələrinin optimal seçimini etmək;

- tətbiq şəraitləri nəzərə alınmaqla müxtəlif tip ölçmə vasitələrini müqayisə etmək.

Ölçmə vasitələrinin seçilmə prinsipləri işlənib hazırlanarkən və normalaşdırılarkən aşağıdakı müddəalar əsas götürülməlidir:

- qeyd edilən bütün məsələlərin həllinin mümkünlüyü üçün əsas şərt normalaşdırılmış metroloji xarakteristikalarla aləti xətlər arasında birqiymətli əlaqənin olmasıdır. Bu əlaqə xətanın aləti təşkilədiciyinin riyazi modeli vasitəsi ilə yaradılır. Burada normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar arqument kimi çıxış etməlidir. Bu zaman vacibdir ki, metroloji xarakteristikalar və onların ifadə olunma üsulları optimal olsun. Müxtəlif ölçmə vasitələrinin istifadə təcrübəsi göstərir ki, metroloji xarakteristikalar kompleksini normalaşdırmaq məqsədəuyğundur. Belə kompleks, bir yanaşmada çox geniş olmamalıdır, digər yanaşmada isə normalaşdırılan hər bir metroloji xarakteristika ölçmə vasitəsinin konkret xassəsini əks etdirməməli və zərurət yaranarsa, ona nəzarət mümkün olmalıdır;

- ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının normalaşdırılması vahid nəzəri şərtlərdən çıxış edilərək həyata keçirilməlidir, çünki ölçmə proseslərində müxtəlif prinsiplər üzərində qurulan ölçmə vasitələri iştirak edə bilər;

- normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar eyni formada tərtib edilməlidir ki, onların köməyi ilə praktiki olaraq hər bir ölçmə məsələsini əsaslandırılmış şəkildə həll etmək və eyni zamanda ölçmə vasitələrinin bu xarakteristikalara uyğunluğuna nəzarət etmək mümkün olsun;

- normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar ölçmələrin aləti xətasının təşkilədiciyini birləşdirməyə, cəmləməyə imkan verməlidir. Ümumi halda o, xətanın aşağıdakı təşkilədiciyinin cəmi (birləşməsi) kimi təyin olunmalıdır:

- 1) Verilmiş tip ölçmə vasitəsinə sənədlərə uyğun olaraq nəzərdə tutulan nominal şəraitdəki həqiqi funksiyanın normal şəraitdəkindən fərqlənməsi ilə şərtlənən $-\Delta_0(t)$. Bu xəta əsas xəta adlanır.

- 2) Xarici təsiredici amillərin və giriş siqnalının qeyri-informativ parametrlərinin onların nominal qiymətinə nisbətən dəyişməsinə ölçmə vasitələrinin reaksiyası ilə şərtlənən $-\Delta_{sj}$. Bu xəta əlavə xəta adlanır.

- 3) Giriş siqnalının ölçülmə sürətinə (tezliyinə) ölçmə vasitəsinin reaksiyası ilə şərtlənən $-\Delta_{dyn}$. Bu təşkilədici dinamik xəta adlandırılır, ölçmə vasitəsinin dinamik xassələrindən asılıdır, giriş siqnalının tezlik spektrindən asılıdır;

4) Ölçmə vasitələrinin onunla ardıcıl olaraq ölçmə sistemlərinə qoşulan ölçmə obyektini və ya digər ölçmə vasitələri ilə qarşılıqlı təsiri ilə şərtlənən - Δ_{int} . Bu xəta ölçmə vasitəsinin giriş dövrəsinin və ölçmə obyektinin giriş dövrəsinin xarakteristika və parametrlərindən asılıdır.

Beləliklə, ölçmə vasitəsinin xətasının aləti təşkiledicisini bu şəkildə ifadə etmək olar:

$$\Delta = \Delta_0(t) \bullet \Delta_{cj} \bullet \Delta_{dyn} \bullet \Delta_{int}, \quad (2.1)$$

burada \bullet - simvolu təşkiledicilərin statistik birləşdirilməsini ifadə edir.

Birinci iki təşkiledici ölçmə vasitəsinin statistik xətasını, üçüncü təşkiledici dinamik xətanı əks etdirir. Onlardan ancaq əsas xəta ölçmə vasitəsinin xassələri ilə müəyyən olunur. Əlavə və dinamik xətalər isə ölçmə vasitəsinin öz xassələrindən və bir sıra digər səbəblərdən (xarici şərait, ölçmə signalının parametrləri və s.) asılıdır.

Aləti xətalərin təşkiledicilərinin statistik birləşdirilməsinin universallığına və sadəliyinə tələblər onların statistik müstəqillik tələbini şərtləndirir. Lakin bu təşkiledicilərin müstəqilliyinin nəzərdə tutulması həmişə özünü doğrultmur.

Ölçmə vasitəsinin dinamik xətasının toplanan təşkiledici kimi ayrılması xüsusi halda yolverilməzdir, ancaq ölçmə vasitəsi xətti dinamik qovşaq hesab edilə bilərsə, xəta çıxış signalı ilə müqayisədə çox kiçik olarsa, bu hal geniş tətbiq edilə bilər.

Dinamik qovşaq o zaman xətti hesab edilir ki, o sabit əmsallı xətti differensial tənliklə ifadə edilsin. Xeyli dərəcədə qeyri-xətti qovşaq olan ölçmə vasitəsi üçün statistik və dinamik xətalərin ayrıca cəmlənən təşkiledicilər kimi ayrılması yolverilməzdir.

5) normalaşdırılan metroloji xarakteristika ölçmə vasitəsinin tətbiq şəraitinə və iş rejiminə invariant olmalıdır və ancaq onun xassələrini əks etdirməlidir. Metroloji xarakteristika elə seçilməlidir ki, istifadəçilər real istifadə şəraitində ona əsasən ölçmə vasitəsinin xarakteristikasını hesablamaq imkanına malik olsunlar.

6) normativ-texniki sənədlərdə verilən nominal metroloji xarakteristikalar ayrıca götürülən ölçmə vasitəsinin yox, həmin tip ölçmə vasitələrinin bütün məcmusunun xassələrini əks elətdirir, yəni nominal olur. Ölçmə vasitəsinin tipi dedikdə, eyni sxemə və konstruksiyaya malik, texniki şərtlərdə verilən

reqlamentləşdirilən eyni tələbləri ödəyən ölçmə vasitələrinin məcmusu başa düşülür [11]. Verilmiş tiptən ayrıca götürülən ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikası nominal metroloji xarakteristikaların qiymətləri hüdudunda ixtiyari qiymətli ola bilər. Buradan belə nəticə çıxır ki, verilmiş tiptən olan ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları qeyri-stasionar təsadüfi kəmiyyət kimi təsvir edilməlidir. Belə vəziyyətin riyazi ciddi uçuğu təkcə metroloji xarakteristikaların hüdudlarının yox, onların zamandan asılılıqlarının (yəni avtokorrelyasiya funksiyalarının) da təsadüfi kəmiyyətlər kimi normalaşdırılmasını tələb edir. Bu da metroloji xarakteristikaların normalaşdırılması sisteminin xeyli mürəkkəbləşməsinə, praktiki olaraq onlara nəzarətin qeyri-mümkünlüyünə səbəb olur, çünki bu zaman nəzarət ciddi təyin edilmiş zaman intervallarında həyata keçirilməli olardı. Yuxarıda qeyd edilənlər nəzərə alınaraq riyazi ciddilik və lazımi praktiki sadəlik arasında əlverişli kompromisi nəzərdə tutan sadələşdirilmiş normalaşdırma sistemi qəbul edilmişdir. Qəbul edilmiş sistemdə metroloji xarakteristikalar normalaşdırılarkən xətanın dəyişən təşkiledicisinin aşağı tezlikli dəyişmələri, əgər onların dövrü yoxlamalararası intervalın uzunluğu ilə müqayisə edilə biləndirsə, nəzərə alınmır. Onlar ölçmə vasitəsinin göstəricilərini müəyyən edir, rasiona l ölçmələrarası intervalları və digər analogi xarakteristikaları şərtləndirir. Xətanın təsadüfi təşkiledicisinin korrelyasiya intervalı ölçmə prosesinin uzunluğu ilə müqayisə ediləcək qədər olan yüksək tezlikli dəyişmələrini, məsələn, onların avtokorrelyasiya funksiyalarını normalaşdırma yolu ilə nəzərə almaq lazımdır.

Statik rejimdə ölçmə vasitələrinin əsas xarakteristikası çevirmə funksiyasıdır (tənliyidir). Çevirmə funksiyası çıxış siqnalının informativ parametrinin giriş siqnalının informativ parametrindən asılılığıdır. Ümumi halda bu funksiya aşağıdakı kimi yazıla bilər;

$$Y\{b_0[X], b_1, \dots, b_m, S_1, \dots, S_L, \xi_1, \dots, \xi_k\} = F\{X\{a_0, [\Psi(t)], a_1, a_2, \dots, a_n\}, S_1, \dots, S_L\} \quad (2.2)$$

burada F -giriş kəmiyyətinin X üzərində yerinə yetirilən müəyyən riyazi əməliyyatları təsvir edən müəyyən funksionaldır.

Ölçmə vasitələri işlənildikən giriş və çıxış kəmiyyətləri arasında xətti asılılığın əldə olunmasına cəhd edilir:

$$Y\{b_0[X], b_1, \dots, b_m, S_1, \dots, S_L, \xi_1, \dots, \xi_k\} = K(S_1, \dots, S_L)X\{a_0[\Psi(t)]a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad (2.3)$$

və ya sadələşdirilmiş formada:

$$Y(t) = KX(t),$$

burada k -çevirmə əmsalıdır.

Düsturlar, cədvəllər və ya qrafiklər şəklində verilən çevirmə funksiyası ölçmə vasitəsi ilə giriş siqnalının məlum informativ parametrinə görə ölçülən kəmiyyətin qiymətini iş şəraitində təyin etmək üçün istifadə olunur. Koordinat başlanğıcından keçən xətti çevirmə funksiyası çevirmə əmsalının k təyin edilməsi yolu ilə verilə bilər.

Üç tipdə çevirmə funksiyası fərqləndirilir:

- nominal çevirmə funksiyası - F . Verilən tip ölçmə vasitəsi üçün normativ-texniki sənəddə verilir. Onlar kütləvi istehsal edilən standartlaşdırılmış ölçmə vasitələri üçün müəyyənləşdirilir;

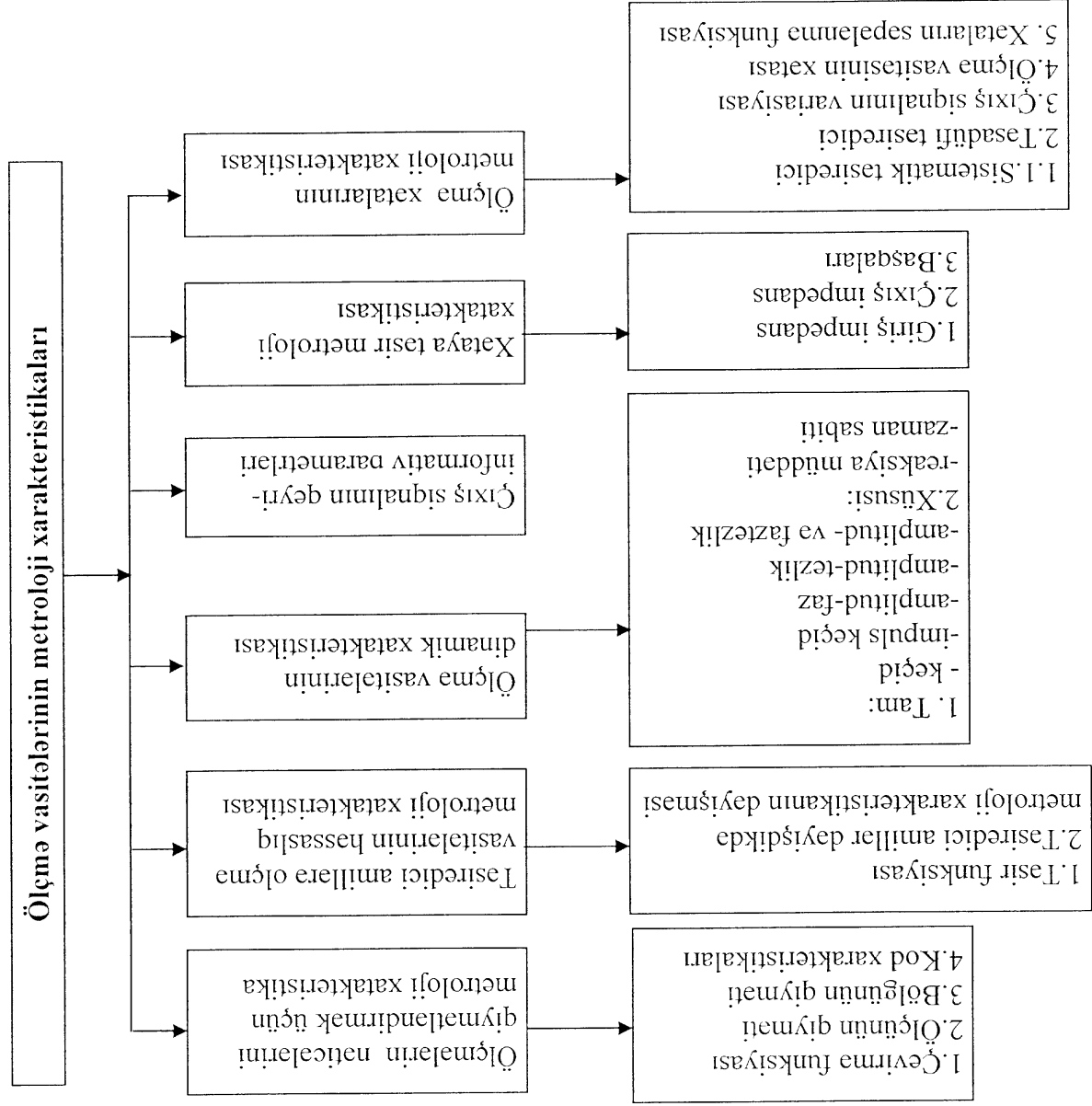
- fərdi çevirmə funksiyası - F_f . Konkret ölçmə vasitəsi nümunəsi üçün qəbul edilir və eksperimental tədqiqatlar yolu ilə təyin edilir. Tədqiqatlar baxılan nümunənin təsiredici kəmiyyətlərin müəyyən qiymətlərində aparılır (məsələn, fərdi dərəcələnmə);

- həqiqi çevirmə funksiyası - F_h . Konkret ölçmə vasitəsi nümunəsinin çıxış siqnalının informativ parametrinin giriş siqnalının informativ parametrindən asılılığı təyin edilən anda və şəraitdə bu asılılığı tam mükəmməl şəkildə (xətasız) əks etdirən çevirmə funksiyasıdır.

Normalaşdırılan metroloji xarakteristikaların siyahısı altı əsas qrupa bölünür (şəkil 2.1).

Ölçmə vasitələrinin mühüm xarakteristikalarından biri onun həssaslığıdır (S). Həssaslıq Y çıxış siqnalının ΔY dəyişməsinə yaradan X giriş siqnalının ΔX dəyişməsinə nisbəti kimi təyin edilir. Mütləq və nisbi həssaslıq xarakteristikalarından istifadə edilir [13]. Mütləq həssaslıq: $S = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$; nisbi həssaslıq: $S = \Delta Y / (\Delta X / X)$.

Ölçülməsinin həyata keçirilməsi başlanıla bilən fiziki kəmiyyətin dəyişməsinin ən kiçik qiyməti verilən ölçmə vasitəsinin həssaslığının başlanğıcıdır.

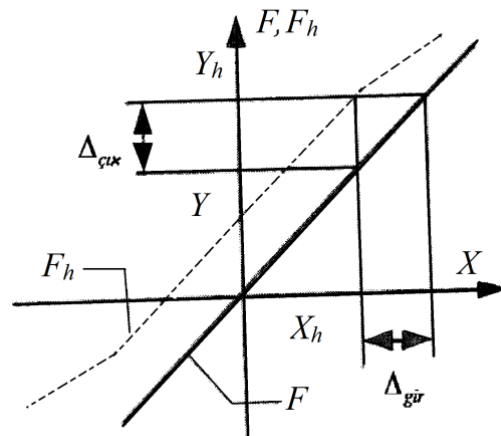


Səkil 2.1. Ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının nomenklaturu

Ölçmə vasitəsinin tipi eyni texniki sənədlər əsasında hazırlanan, eyni konstruksiyaya malik, eyni iş prinsipinə əsaslanan ölçmə vasitələrinin məcmusudur. Nominal çevirmə funksiyalarının normalaşdırıldığı ölçmə vasitəsinin tam xətası $\Delta_{çix} = F(X_h) - F_h(X) = F(X_h) - Y_h$. Bu xəta ölçmə vasitəsinin çıxışına görə xəta adlandırılır, çünki onun çıxışına gətirilmişdir. Bundan başqa girişə görə xətadan istifadə edilir (şəkil 2.2). $\Delta_g = F'(Y_h) - X_h$, burada X_h -ölçülən (giriş) kəmiyyətinin informativ parametrinin həqiqi qiyməti; $F(Y_h)$ -ölçmə vasitəsinin nominal çevirmə funksiyasının tərsi olan funksiyadır və onun dərəcələnmə xarakteristikası adlanır.

Bəzi ölçmə vasitələrində göstəricilərin variasiyası müşahidə oluna bilər. Göstəricilərin variasiyası dedikdə, ölçülən kəmiyyətin böyük və kiçik qiymətləri tərəfindən aramla yaxınlaşdıqda ölçmə diapazonunun baxılan eyni bir nöqtəsində cihazın göstəricilər fərqi başa düşülür [31].

Ölçmə vasitəsinin metroloji xarakteristikasına müxtəlif kəmiyyətlərin təsiri təsir funksiyası $\psi(\xi)$ ilə təsvir edilir. Təsir funksiyası təsir edən kəmiyyətin və ya təsir edən kəmiyyətlər məcmusunun ξ dəyişməsindən xarakteristika və parametrlərin dəyişməsinin asılılığıdır.



Şəkil 2.2. Nominal və həqiqi çevirmə funksiyaları

Ölçmə vasitələrinin bir sıra xarakteristika və parametrləri vardır ki, onlar ölçmə vasitələrinin bəzi xassələrini iş rejimlərindən asılı olmayaraq təsvir edir. Belə xarakteristikalara impedans xarakteristikalar aiddir. İmpedans xarakteristikalar ölçmə

vasitələrinin öz giriş və çıxış dövrləri vasitəsi ilə enerji almaq və vermək xassələrini təsvir edir.

Cihazlar üçün statik xarakteristikalarla yanaşı dinamik xarakteristikalar da mövcuddur.

2.2. Ölçmə vasitələrinin dinamik xarakteristikalarının səciyyələndirilməsi

Statik rejimdə ölçmə vasitəsinin çıxış siqnalı dəqiq olaraq giriş siqnalına uyğun olur (statik xətlərin olmaması şərtində). Ona görə də $X(t)$ giriş kəmiyyətinin bütün dəyişmə diapazonunda çevirmə əmsalı k_0 nominal əmsala bərabər olur. Çevirmə tənliyi aşağıdakı kimi olur:

$$Y(t) = K_0 X(t) \quad (2.4)$$

Bu zaman çevirmə tənliyi ideal inersiyasız xətti çevirməyə uyğun gəlir. Real ölçmə vasitəsi inersion (dinamik) xassələrə malik olur. Həmin xassələr də istifadə edilən elementlərlə şərtlənir. Qeyd edilən cəhətlər giriş və çıxış siqnalları arasında asılılığı daha mürəkkəb edir.

Dinamik rejimlərdə, yəni ölçülən kəmiyyətin ölçülmə müddəti ölçülən kəmiyyətin dəyişmə müddəti ilə müqayisə edilə biləndirsə, ölçmə vasitəsinin xassələri dinamik adlandırılan xassələrin məcmusu ilə təsvir olunur.

Dinamik xarakteristikaların əsası tam dinamik xarakteristikadır. O, ölçmə vasitələrinin dinamik xassələrinin qəbul edilən riyazi modelini təsvir edir. Riyazi model kimi differensial tənliklər; keçid, impuls keçid xarakteristikaları, amplitud-faz və amplitud-tezlik xarakteristikaları; amplitud-faz və amplitud-tezlik xarakteristikalarının məcmusu; ötürmə funksiyası istifadə olunur.

Differensial tənliklər daha dolğun olaraq ölçmə vasitəsinin dinamik xarakteristikasını təsvir edir. Sıfır başlanğıc şərtlə tənliyin ümumi şəklə aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$b_m \frac{d^m Y(t)}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} Y(t)}{dt^{m-1}} + \dots + Y(t) = K_n \frac{d^n X(t)}{dt^n} + K_{n-1} \frac{d^{n-1} X(t)}{dt^{n-1}} + \dots + X(t), \quad (2.5)$$

burada b_i , və k_i – sabit əmsallardır.

Böyük əksəriyyət hallarda o, aşağıdakı tənlik halına gətirilə bilər:

$$b_m \frac{d^m Y(t)}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} Y(t)}{dt^{m-1}} + \dots + Y(t) = K_0 X(t) \quad (2.6).$$

Onun həlli $Y(t)$ siqnalında $X(t)$ ölçmə vasitəsinin çıxış siqnalını təsvir edir. Bu tənlik (2.5) tənliyindən b əmsalları və $Y(t)$ -dən yüksək törəmələrin hasilə şəklində vuruqlardan ibarət hədləri olması ilə fərqlənir. Onlar ölçmə vasitəsinin dinamik xassələrini təsvir edir. Bu hədlərin sıfıra bərabərliyi şərtində aşağıda verilən (2.7) tənliyi (2.6) tənliyinə keçir.

(2.7) tənliyinin dərəcəsi ən az iki olmaqla yüksək dərəcəli olur. $Y(t)$ funksiyasının forması məlum olduqda belə onun həlli kifayət qədər çətindir. Bundan başqa, $Y(t)$ üçün analitik ifadələr naməlumdur, törəmələrin tapılması qeyri-mümkündür. Yüksək dərəcəli differensial tənliklər birinci və ikinci dərəcəli differensial tənliklər sistemi kimi təqdim edilə bilər. Bu da, mahiyyət etibarilə dinamik nöqtəyi-nəzərdən mürəkkəb ölçmə vasitələrini daha sadə, yaxşı öyrənilmiş dinamik elementlərin (sıfır, birinci və ikinci dərəcəli) məcmusu kimi təqdimatını ifadə edir.

Sıfır dərəcəli element (2.6) tənliyi ilə, birinci dərəcəli dinamik element (2.7) tənliyi ilə təsvir olunur:

$$T \frac{dY(t)}{dt} + Y(t) = K_0 X(t) \quad (2.7)$$

burada T -zaman sabitidir, onun əvəzinə sərhədd tezliyi adlanan $\omega_s = 1/T$ kəmiyyəti də istifadə edilir.

İkinci dərəcəli dinamik element aşağıdakı tənliklə ifadə edilir:

$$\frac{1}{\omega_0} \frac{d^2 Y(t)}{dt^2} + \frac{2\beta}{\omega_0} \frac{dY(t)}{dt} + Y(t) = K_0 X(t), \quad (2.8)$$

burada ω_s -məxsusi rəqslərin tezliyi, β -dempfləmə əmsalı, yaxud sakitləşmə dərəcəsidir.

Keçid xarakteristikası $h(t)$ -ölçmə vasitəsinin zaman xarakteristikasıdır və onun girişinə verilən $X(t) = X_m \cdot l(t)$ amplitudlu vahid funksiya şəklində siqnal verilməklə əldə edilir. O, ölçmə vasitəsinin inersiyalılığını təsvir edir, çıxış siqnalının

giriş signalına nəzərən gecikməsini və təhrif olunmasını şərtləndirir. Keçid xarakteristikasını ya təcrübi yolla, ya da $X(t) = X_m \cdot l(t)$ olduqda müvafiq tənliklə həll edirlər.

İmpuls keçid xarakteristikası $g(t)$ ölçmə vasitəsinin zaman xarakteristikası olub girişə delta-funksiya şəklində signal tətbiq olunduqda alınır.

Keçid və impuls xarakteristikaları (2.9) düsturu şəklində əlaqəlidir:

$$h(t) = \int_0^t g(\tau) d\tau. \quad (2.9)$$

Differensial tənlikdə olduğu kimi, bu xarakteristikalar tam həcmdə ölçmə vasitəsinin dinamik xarakteristikasını təyin edir. Məlum $X(t)$ signalında çıxış signalı Dyüamel integralının köməyi ilə təyin edilir:

$$Y(t) = \int_0^t X(\tau) g(t-\tau) d\tau \quad \text{və ya} \quad Y(t) = \frac{d}{dt} \int_0^t X(\tau) h(t-\tau) d\tau. \quad (2.10).$$

Birinci dərəcəli elementlərin keçid və impuls xarakteristikaları:

$$h(t) = X_m K_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right), \quad g(t) = \frac{X_m K_0}{T} e^{-\frac{t}{T}} \quad (2.11).$$

Şəkil 2.3-də onların qrafikləri verilmişdir. Orada həm də prosesin başlanma nöqtəsinə toxunan keçirməklə zaman sabitlərinin təyini üçün qrafiki üsul verilmişdir. Çox zaman keçid dövrünün davam etmə dövrünü qiymətləndirmək üçün qərarlaşma müddətini t_q təyin edilir.

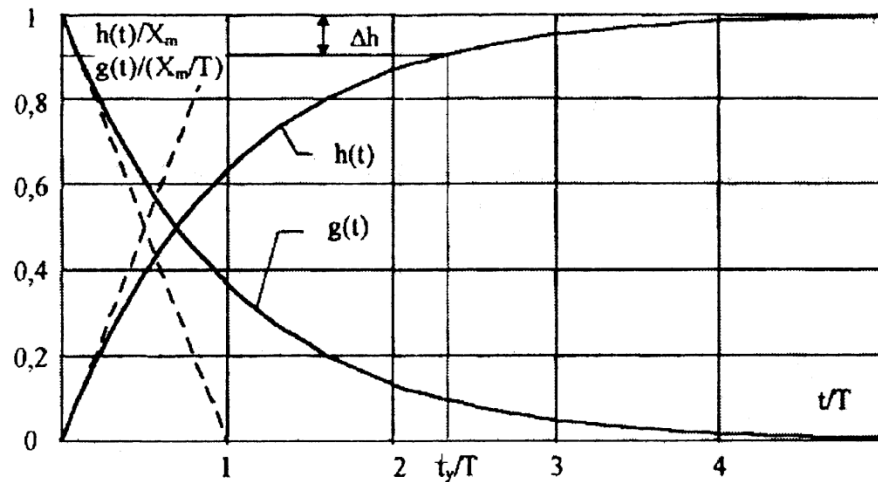
İkinci dərəcəli dinamik element üçün $h(t)$ və $g(t)$ xarakteristikalarının görünüşü demnfirləmə əmsalından asılıdır (şəkil 2.4 və 2.5).

Üç rejim mümkündür (hesab edilir ki, $X_m = 1$):

• $\beta < 1$ olduqda, rəqs:

$$h(t) = K_0 \left[1 - \frac{e^{-\beta \omega t}}{\sqrt{1-\beta^2}} \sin \left(\sqrt{1-\beta^2} \omega_0 t + \arccos \beta \right) \right], \quad (2.12)$$

$$g(t) = K_0 \frac{\omega_0 e^{-\beta \omega t}}{\sqrt{1-\beta^2}} \sin \sqrt{1-\beta^2} \omega_0 t \quad (2.13).$$



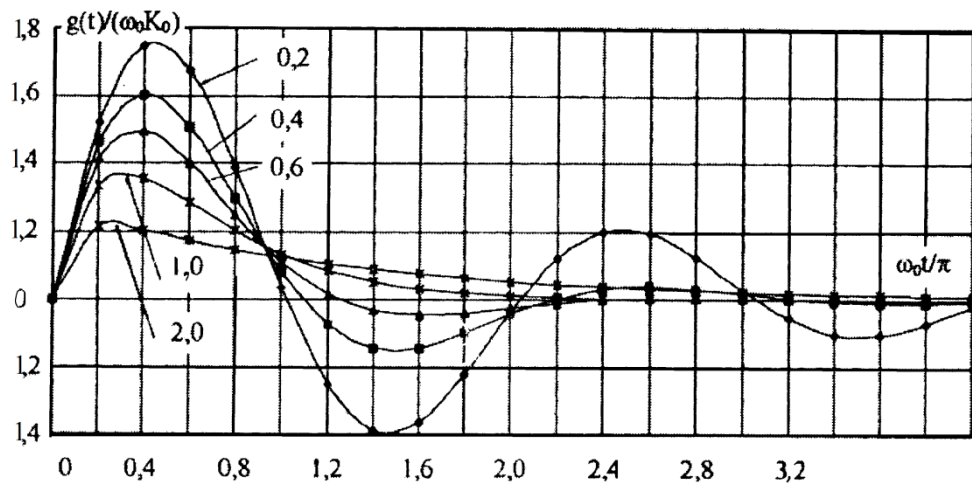
Şəkil 2.3. Birinci dərəcəli dinamik elementlərin keçid və impuls keçid xarakteristikaları

- $\beta=1$ olduqda, böhran:

$$h(t) = K_0 [1 - (1 + \omega_0 t) e^{-\omega_0 t}], \quad g(t) = K_0 \omega_0^2 t e^{-\omega_0 t} \quad (2.14)$$

- $\beta > 1$ olduqda, aperiodik:

$$g(t) = K_0 \frac{\omega_0 e^{-\beta \omega_0 t}}{\sqrt{1 - \beta^2}} \operatorname{sh} \sqrt{1 - \beta^2} \omega_0 t \quad (2.15)$$



Şəkil 2.4. Dəmpfirləmə əmsalının müxtəlif qiymətlərində ikinci dərəcəli dinamik elementin impuls keçid xarakteristikası

Böhran rejimi rəqsi və aperiodik rejimlər arasında sərhəddir. O, belə xarakterizə olunur ki, keçid prosesi daha sürətlə qərarlaşmış qiymətə çatmağa cəhd edir:

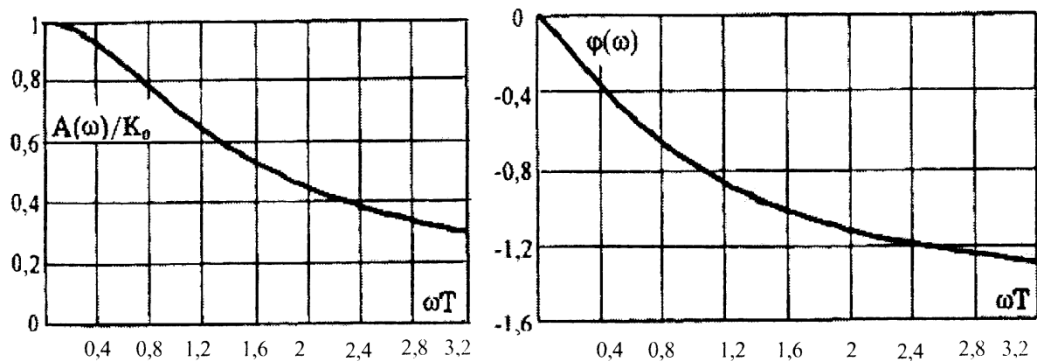
$$Y(j\omega) = Y_m e^{j(\alpha t + \varphi(\omega))} = Y_m(\omega) e^{j\alpha t}. \quad (2.16).$$

Tezlik xarakteristikalarına amplitud-faz $G(j\omega)$, amplitud-tezlik $A(\omega)$ və faztezlik xarakteristikaları aiddir [3,4]. Təhlilin tezlik metodu ölçmə vasitəsindən müxtəlif tezlikli harmonik rəqslərin keçməsinin tədqiqinə əsaslanmışdır.

Aşağıdakı nisbət amplitud-faz xarakteristikası adlandırılır :

$$G(j\omega) = \frac{Y(j\omega)}{X(j\omega)} = \frac{Y_m(\omega)}{X_m(\omega)} e^{j\varphi(\omega)}. \quad (2.17).$$

Giriş siqnalının tezliyi dəyişdikdə o, ölçmə vasitəsinin göstəricilərinin dəyişməsinə əks etdirir və yalnız onun qərarlaşmış iş rejimini xarakterizə edir.



Şəkil 2.5. Birinci dərəcəli dinamik elementin amplitud-tezlik (a) və faztezlik (b) xarakteristikaları

Metroloji təminat məsələlərinin tədqiqində, ölçmə təcrübələrində amplitud-tezlik xarakteristikası geniş istifadə tapmışdır:

$$A(\omega) = |G(j\omega)| = Y_m(\omega) / X_m(\omega). \quad (2.18)$$

Həmin xarakteristika xətti ölçmə vasitəsinin çıxış siqnalının qərarlaşmış rejimdə giriş sinusoidal siqnalının amplituduna olan, daimi tezlikdən asılı olan nisbəti əks etdirir.

$$G(j\omega) = \frac{K_0}{1 + j\omega T}, \quad A(\omega) = \frac{K_0}{\sqrt{1 + \omega^2 T^2}}, \quad \varphi(\omega) = -\arctg(\omega T)$$

Faztezlik xarakteristikası (FTK) $\varphi(\omega)$ - qərarlaşmış rejimdə xətti ölçmə vasitəsinin çıxış siqnalı ilə giriş sinusoidal siqnalı arasında olan tezlikdən asılı faz fərqi. İdeal, inersiyasız ideal element belə tezlik xarakteristikalarına malikdir: $G(j\omega) = k_0, A(\omega) = k_0, \varphi(\omega)=0$.

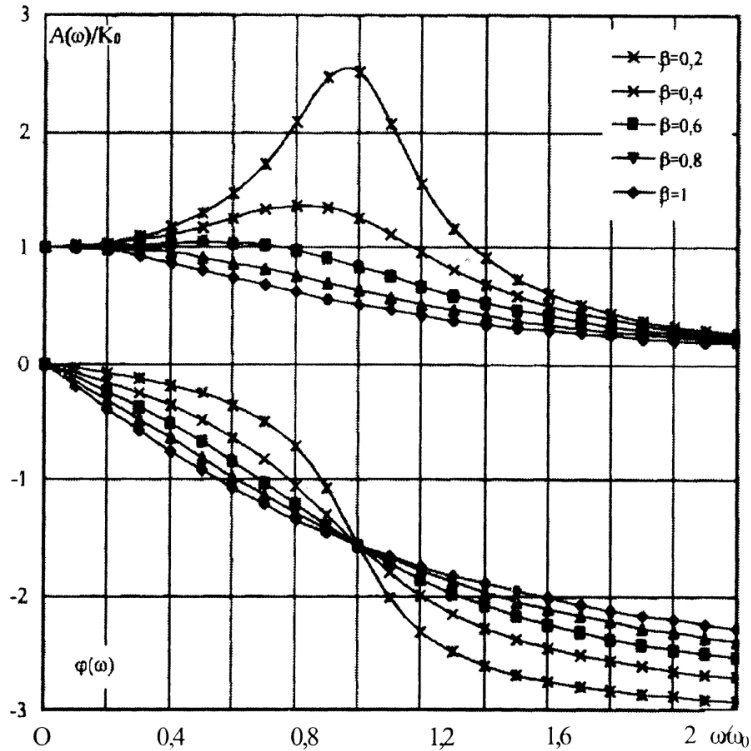
İkinci dərəcəli dinamik element aşağıdakı tezlik xarakteristikalarına malikdir:

$$G(\omega) = \frac{K_0}{1 - \omega^2 / \omega_0^2 + j2\beta\omega / \omega_0} , \quad (2.19)$$

$$A(\omega) = \frac{K_0}{\sqrt{(1 - \omega^2 / \omega_0^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2 / \omega_0^2}} , \quad (2.20)$$

$$\varphi(\omega) = -\arctg\left(\frac{2\beta\omega / \omega_0}{1 - \omega^2 / \omega_0^2}\right) . \quad (2.21)$$

Onun üçün tezlik xarakteristikasının forması dempirləmə əmsalından β asılıdır (şəkil 2.6). Şəkildə $A(\omega)/k_0$ kəmiyyətinin nisbətən geniş tezlik diapazonunda $\beta=0,6 \div 0,7$ olduqda ω/ω_0 nisbətindən asılılığı verilmişdir. Bu rejim belə elementlərin bir çox praktiki tətbiqləri üçün çox mühümdür. $\beta < 0,6$ olduqda ω_0 kəmiyyətinə yaxın tezliklərdə rezonans hadisəsi müşahidə edilir.



Şəkil 2.6. İkinci dərəcəli dinamik elementin amplitud-tezlik və faztezlik xarakteristikaları

Aydın fiziki interpretasiya və eksperimental yolla təyin edilməsinin nisbətən sadə olması metrologiyada tezlik xarakteristikalarından geniş istifadə edilməsinə imkan vermişdir.

Ölçmə vasitələrinin tezlik xarakteristikaları onların digər dinamik xarakteristikaları ilə aşağıdakı tənliklərlə əlaqəlidir:

$$G(j\omega) = \int_0^{\infty} g(t)e^{-j\omega t} dt; \quad g(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} G(j\omega)e^{j\omega t} d\omega. \quad (2.22)$$

Elektron voltmetr və analoq osilloqrafi üçün tipik amplitud-tezlik xarakteristikasını (ATX) nəzərdən keçirək. Əgər voltmetr həm sabit, həm dəyişən ölçmələr üçün nəzərdə tutulmuşdursa (osilloqraf “açıq” girişdə işləyir), onda ATX sıfır tezlikdən başlayır və müəyyən sərhəddə tezliyinə ω_s kimi davam edir. Bundan sonra onun xeyli dərəcədə azalması baş verir. Dəyişən cərəyan voltmetrlərində və “bağlı” girişli osilloqraflarda sıfır tezlikdə ATX sıfıra bərabərdir, sonra tezliyin artması ilə A_m qərarlaşmış qiymətinə çatır.

Sərhəddə tezliyinə ω_s uyğun kA_m ($k < 1$) səviyyəsi müxtəlif qurğularda müxtəlif şəkildə verilir. $A(\omega)$ asılılığının dəyişmə xarakteri (sərhəddə tezliyindən böyük tezliklərdə) də ölçmə vasitəsinin texniki realizasiyasından asılıdır.

Ölçmə vasitəsinin ATX-nin əvvəldən verilən kəmiyyətdən çox dəyişmədiyi tezlik zolağı $\Delta\omega_1$ (və ya $\Delta\omega_2$) onun buraxma zolağı adlandırılır. O, ölçmə vasitəsinin dinamik xarakteristikasının vacib hissəsidir. Bir çox hallarda buraxma zolağı əvəzinə başlanğıc ω_b və sərhəddə ω_s tezlikləri verilir. Məsələn, dəyişən cərəyan elektron analoq voltmetri V3 – 38B üçün buraxma zolağı $20 \text{ Hz} - 5 \text{ MHz}$ intervalında dəyişir. Geniş zolaqlı C1 – 108 markalı osilloqraf üçün buraxma zolağı 350 MHz təşkil edir.

Ölçmə funksiyası $G(p)$ sıfır başlanğıc vəziyyətlərində ölçmə vasitəsinin çıxış signalının Laplas çevirməsinin giriş signalının çevrilməsinə nisbətidir. Tənliyi belə yazmaq olar:

$$(b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + \dots + b_1 p + 1) \cdot Y(p) = K_0 X(p), \quad (2.23)$$

burada $X(p)$, $Y(p)$ – ölçmə vasitələrinin giriş və çıxış signalının Laplasa görə təsviridir.

Onların nisbəti ötürmə funksiyasıdır:

$$G(p) = Y(p) / X(p) = K_0 / (b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + \dots + b_1 p + 1). \quad (2.24)$$

İdeal inersiyasız element ötürmə xarakteristikasına $-G(p)=k_0$; birinci dərəcəli elementə - $G(p) = k_0/(T_p + l)$; ikinci dərəcəli elementə - $G(p) = k_0/(p^2/\omega^2 + 2\beta\rho/\omega_0 + 1)$ malikdir.

Tam xarakteristikadan başqa xüsusi xarakteristikalar da istifadə edilir. Xüsusi xarakteristika tam dinamik xarakteristikanın funksionalı və ya parametridir. Onlara aiddir: reaksiya müddəti, ATX-nin qeyri-bərabərliyi, keçid xarakteristikasının yüksəlməsi və s.

Tədqiq edilən xarakteristikalar nəzərdən keçirilərkən ölçmə vasitələrinin təsiredici kəmiyyətlərə həssaslıq xarakteristikaları da nəzərə alınmalıdır.

2.3.Ölçmə vasitələrinin xarakteristikalarına təsiredici amillərin tədqiqi

Aşağıda verilən xarakteristikalar məlum olduqda xarici amillərin təsiri təsvir oluna bilər:

- təsir funksiyası - $\psi(\xi)$, bu, ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikasının dəyişməsinin təsiredici kəmiyyətlərin dəyişməsindən asılılığıdır;
- verilmiş hədd daxilində dəyişən təsiredici kəmiyyətlərin yaratdığı ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının qiymətlərinin dəyişməsi - $\varepsilon(\xi)$. Bu xarakteristika eyni metroloji xarakteristikanın iki müxtəlif qiyməti arasındakı fərqi (işarə nəzərə alınmadan). Onlardan birincisi ölçmə vasitəsinin istifadə edildiyi iş şəraiti həddlərində verilən təsiredici kəmiyyətin qiymətinə, digəri isə təsiredici kəmiyyətin normal qiymətinə müvafiqdir.

Çıxış siqnalının qeyri-informativ parametri təsiredici kəmiyyətlərin növlərindən biri olub, çıxış siqnalının elə parametrlərinin buraxıla bilən qiymətlər sahəsini müəyyən edir ki, onlar ölçülən kəmiyyətin qiyməti haqqında bilavasitə informasiyaya malik olur. Lakin onlar ölçmə vasitəsinin normal işinin mümkünlüyünü təyin edir.

Ölçmə vasitələrinin əlavə xətası təsiredici kəmiyyətlərin özlərinin normal qiymətinə nəzərən dəyişməsi ilə yaranır, həmin kəmiyyətlərin funksiyası olur.

Təsir funksiyaları həm hər bir təsiredici kəmiyyət üçün ayrılıqda, həm də müəyyən təsiredici kəmiyyətlər qrupu üçün normalaşdırıla bilər.

Xətaların xarakteristikalarına kəmiyyətlərin qarşılıqlı təsiri xeyli effektiv olduqda birgə funksiyaların normalaşdırılması məqsədəuyğun və vacibdir.

Təsiredici amillər tək-cə xətlərin deyil, ölçmə vasitələrinin digər xarakteristikalarını da dəyişdirə bilər. Odur ki, belə hallar üçün müvafiq təsir funksiyalarının normalaşdırılmasını nəzərdə tutmaq məqsədəuyğundur.

Funksiya $\psi(\xi)$ ölçmə vasitəsinin əlavə xətasının statistik xarakteristikaları Δ_s ilə təsiredici kəmiyyətlərin dəyişməsi $\Delta\xi = \xi - \xi_0$ arasında əlaqəni müəyyənləşdirir, burada ξ və ξ_0 uyğun olaraq ölçmə vasitəsinin real tətbiq şəraitində təsiredici kəmiyyətin cari qiyməti ilə onun normalaşdırılmış qiymətidir. Əlavə xətanın riyazi gözləməsi (sistematik təşkilədi) və orta kvadratik meyillənməsi aşağıdakı düsturla ifadə olunacaqdır:

$$M[\Delta_s] = \Psi_{\Delta_{sis}}(\xi); \sigma[\Delta_s] = \Psi_{\sigma}(\xi),$$

burada $\Psi_{\Delta_{sis}}(\xi)$ və $\Psi_{\sigma}(\xi)$ -uyğun olaraq ξ kəmiyyətinin ölçmə vasitələrinin sistematik xətlərinə və təsadüfi xətanın orta kvadratik meyillənməyə təsir funksiyalarıdır. Zərurət olduqda variasiyaya təsir funksiyası ayrıca normalaşdırılır. Baxılan halda konkret ölçmə vasitəsinin xəta xarakteristikaları aşağıdakı kimi ifadə olunur (sadəlik üçün belə hesab olunur ki, variasiya sıfır bərabərdir):

$$M[\Delta] = \Delta_{OS} + \Psi_{\Delta_s}(\xi); \sigma[\Delta] = \sigma[\Delta_0^0] + \Psi_{\sigma}(\xi) \quad (2.25)$$

Yuxarıda verilən düsturlar o zaman doğrudur ki, təsiredici kəmiyyətlərin dəyişməsi $\Delta\xi$ məlum determinə edilmiş funksiyalar olsun. Əgər $\Delta\xi$ təsadüfi kəmiyyətlər və ya öz riyazi gözləmələrinə və dispersiyalarına malik funksiyalar kimi hesaba alınarsa, onda:

$$M[\Delta] = \Delta_{OS} + \Psi_{\Delta_s}(\xi); [\sigma[\Delta] = \sqrt{\sigma[\Delta_0^0] + \Psi_{\sigma}(\xi)}]^2 + D[\Psi_{\Delta_s}(\xi)] \quad (2.26)$$

Bu $\Psi_{\Delta_{sis}}(\xi)$ funksiyası üçün xüsusilə mühümdür, çünki təsiredici kəmiyyətlər əsasən sistematik xətlərdə xeyli dəyişikliklər yaradır. Bu halda $\Psi_{\Delta_{sis}}(\xi)$ təsir funksiyası riyazi gözləmə $M[\Psi_{\Delta_s}(\xi)]$ və dispersiya $D[\Psi_{\Delta_s}(\xi)]$ ilə xarakterizə edilir.

$\Delta\xi$ kəmiyyətinin təsadüfi səpələnməsinin dispersiyaya və orta kvadratik meyllənməyə təsirinin nəzərə alınması (müvafiq $\Psi_D(\xi)$ və $\Psi_\sigma(\xi)$ funksiyalarını daxil etməklə) onların təsadüfi kəmiyyətlər kimi nəzərə alınmasının zəruriliyinə gətirib çıxarardı. Odur ki, ölçmə vasitəsinin təsadüfi xətasının özünə çox qeyri-stasionar şəkilli təsadüfi funksiya kimi baxılmalı olardı. Bütün bunlar da nəticə etibarlı ilə xətalərin qiymətləndirilməsi zamanı praktiki olaraq həlli qeyri-mümkün olan çətinliklər yarada bilər. Digər tərəfdən $\Delta\xi$ qiymətlər təsadüfi xətanın xarakteristikasına sistemətik xətaya nisbətən daha zəif təsir göstərir. Bu da $\Delta\xi$ kəmiyyətinin paylanmasını təsadüfi xətanın dispersiyasına təsirini nəzərə almağa, $\Psi_D(\xi)$ və $\Psi_\sigma(\xi)$ təsir funksiyalarına determinə olunmuş funksiyalar kimi baxmağa əsas verir. Hesablamalar apararkən $\Delta\xi$ arqumentlərinin ancaq elə qiymətlərini nəzərə almaq tövsiyə edilir ki, göstərilən təsir funksiyaları maksimum qiymət alsın - $\Psi_\sigma(\xi)_{\max}$.

Təsir funksiyalarının forması və parametrləri normalaşdırılır. $\Delta\xi$ arqumentinin xarakteristikası hesablamalar zamanı ölçmə vasitəsinin real istismar şəraiti nəzərə alınmaqla təyin edilir. Baxılan halda $\Delta\xi$ hədd qiymətini bilmək kifayət etmir, həm qrupun mərkəzi, həm də onun səpələnmə dərəcəsi haqqında məlumatlara malik olmaq zərurəti yaranır.

Müxtəlif xarici kəmiyyətlərin təsir funksiyaları bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olmayan (qarşılıqlı asılı olmayan) ölçmə vasitələri üçün əlavə xətalər daha sadə hesablanır.

Hər bir ölçmə vasitəsi öz dəqiqlik sinfinə malikdir.

Dəqiqlik sinfi – ümumiləşdirilmiş metroloji xarakteristika olub, ölçmə vasitələrinin müxtəlif xassələrini müəyyən edir. Dəqiqlik sinfləri artıq ölçmə vasitələrinin sistemətik xətalərini özünə daxil edir, lakin bu xarakteristika həmin ölçmə vasitələrinin köməyi ilə yerinə yetirilən ölçmə dəqiqliyinin bilavasitə xarakteristikası deyildir. Ona görə ki, ölçmələrin dəqiqliyi həm də ölçmə metodlarından, ölçmə vasitəsinin obyektə qarşılıqlı təsirindən, ölçmə şəraitindən və s. asılıdır [21].

Ölçmə vasitələrinin həm özlərinin, həm də onların metroloji xarakteristikalarının böyük müxtəliflikləri ilə əlaqədar olaraq dəqiqlik siniflərinin təyininin bir neçə üsulu təyin edilmişdir və bu zaman aşağıdakılar əsas kimi götürülür:

- norma kimi sistematik və təsadüfi təşkilçilərin daxil edildiyi buraxıla bilən xətlərin hədd qiymətləri;

- əsas $\delta_{\text{əsas}}$ və əlavə $\delta_{\text{əlavə}}$ xətlərin bütün növləri bir-birindən ayrılıqda normalaşdırılır.

Birinci müddəə müəyyən edir ki, ölçmə vasitələrinin göstəricilərin ümumi xətanın miqdarına görə hesabının bir dəfə götürülməsi nəzərə alınmaqla işlənilib hazırlanması lazımdır. İkinci müddəə isə eyni tipli ölçmə vasitələrinin maksimum bircinsliyinin təmin olunmasına yönəldilmişdir.

Ölçmə vasitəsinə dəqiqlik sinfi onların işlənilib hazırlanması zamanı dövlət qəbul sınaqlarının nəticələrinə əsasən verilir. Əgər ölçmə vasitələri eyni fiziki kəmiyyətlərin ya müxtəlif diapazonlarda ölçülməsi üçün və ya müxtəlif fiziki kəmiyyətlərin ölçülməsi üçün nəzərdə tutularsa, onda belə ölçmə vasitələrinə ölçmə diapazonlarına və ölçülən fiziki kəmiyyətlərə görə müxtəlif dəqiqlik sinfləri verilə bilər.

Dəqiqlik siniflərini təyin etməklə, ilk növbədə, əsas xətanın buraxıla bilən həddi normalaşdırılır. Buraxıla bilən əlavə xətlərin hədd qiymətləri əsas xətanın hissələri (misilləri) kimi təyin edilir.

İstismar prosesində ölçmə vasitələri müvafiq (nəzərdə tutulan) dəqiqlik siniflərinə uyğun olmalıdır. Ancaq müvafiq istismar tələbləri olduqda istehsalatda verilən dəqiqlik sinfləri istismar zamanı endirilə bilər. Buraxıla bilən əsas və əlavə xətlərin hədd qiymətləri mütləq, nisbi və ya gətirilmiş xətlər şəkilində ifadə olunur.

Ölçmə vasitələrinin dəqiqlik siniflərinin üç növü vardır [11,13]:

- mütləq xətlərin buraxıla bilən hədd qiymətləri üçün ölçülən kəmiyyətin vahidləri və ya şkalanın bölgüləri şəkilində;
- nisbi xətlərin buraxıla bilən hədd qiymətləri üçün ədədi sıra şəkilində: $\delta = \pm A \cdot 10^n$, burada $A=1; 1,5; (1,6); 2; 2,5; (3); 4; 5; 6$. 1,6 və 3 buraxıla bilən qiymətlərdir, lakin tövsiyə olunmur; $n=1; 0; -1; -2; \dots$;

- gətirilmiş xətlərin buraxıla bilən hədd qiymətləri üçün həmin sıra analoji olaraq $\gamma = \pm A \cdot 10^n$.

Mütləq xəta dəyişməyən sərhədlərdə bir ədədlə ifadə oluna bilər - $\Delta = \pm a$, mütləq xəta xətti dəyişdikdə $\Delta = \pm(a + bx)$ (yəni additiv və multiplikativ təşkilədicilər mövcud olduqda) şəklində və ya sərhədlər qeyri-xətti olduqda cədvəl, funksiyanın qrafikişəklində ifadə edilir.

İstismar prosesində cihazın şkalasında müəyyən mexaniki nasazlıqlar baş verə bilər, məsələn şkala yerini dəyişə bilər. Odur ki, belə cihazlardan istifadə zamanı cihazın mexaniki zədələnməsinə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır.

Ölçmə vasitələrinin yoxlanması – bu, dövlət metroloji orqanları tərəfindən ölçmə vasitələrinin eksperimental təyin edilmiş metroloji xarakteristikalar əsasında yararlılığının müəyyənləşdirilməsi, müvafiq məcburi tələblərə uyğunluğunun təsdiqidir.

Dəqiqlik siniflərinin sənədlərdə və cihazlarda işarələnməsi cədvəl 2.1-də göstərilmişdir.

Qüvvədə olan qanunvericiliyə görə dövlət metroloji nəzarəti nəzərdə tutulan ölçmə vasitələri istehsaldan buraxılarkən, təmirdən sonra, idxal edildikdə və istismar prosesində yoxlanmaya məruz qaqlır. Yoxlamaların nəticələri aşağıdakı kimi ola bilər:

- ölçmə vasitələrinin tətbiq üçün yararlılığının təsdiqi. Bu zaman ölçmə vasitələrinin özünə və (və ya) texniki sənədlərə yoxlama möhürü vurulur və yoxlama haqqında şəhadətnamə verilir. Yoxlanma möhürü yoxlama zamanı yararlılığı təsdiq edilən ölçmə vasitəsinin üzərinə vurulan, müəyyən edilmiş formada olan nişandır;

- ölçmə vasitəsinin istifadə üçün yararsız olduğunu təsdiqi. Bu halda yoxlama möhürü və yoxlama haqqında şəhadətnamə ləğv edilir və ölçmə vasitəsinin yararsız olması haqqında şəhadətnamə yazılır. Möhürün forması, yoxlanma haqqında şəhadətnamənin tərtib edilmə qaydası, yoxlama möhürünün vurulma qaydası müvafiq normativ sənədlərlə müəyyənləşdirilir.

Ölçmə vasitələrinin xətalərinin hesablanma düsturları və dəqiqlik siniflərinin işarə edilməsi

Xətanın növü	Xətanın buraxıla bilən həddi	Dəqiqlik sinfinin işarə edilməsi		Bu üsulla işarələnməsi tövsiyyə edilən ölçmə vasitələri
		Normativ-texniki sənədlərdə	Ölçmə vasitələrində	
Mütləq	$\Delta = \pm 0,2A$	Dəqiqlik sinfi N və ya dəqiqlik sinfi III	N III	Ölçülər Ölçülər
Nisbi	$\delta = \pm 0,5\%$	Dəqiqlik sinfi 0,5	0,5	Ölçmə körpüləri, sayğaclar, ölçmə transformatorları
	$\delta = \pm \left[0,02 + 0,01 \left(\left \frac{x}{x_0} \right - 1 \right) \right]$	Dəqiqlik sinfi 0,02/0,001	0,02/0,01	Rəqəmsal ölçmə vasitələri, tutum (müqavimət) maqazinləri
	$\delta = \pm \left[\frac{0,02}{x} + \frac{0,5}{100} + \frac{x}{10^6} \right]$	Dəqiqlik sinfi C və ya dəqiqlik sinfi II	C II	Rəqəmsal tezlikölçənlər, müqavimətlər körpüsü
Gətirilmiş	$x_N = x_k$ olduqda $\gamma = \pm 1,5\%$	Dəqiqlik sinfi 1,5	1,5	Analoq ölçmə vasitələri, əgər x_N – kəmiyyətin vahidlərində olarsa
	$\gamma = \pm 0,5\%$	Dəqiqlik sinfi 0,5	1,5 ✓	Ommetrlər, əgər x_N – şkalanın uzunluğu və ya onun hissəsi ilə müəyyən olunarsa

Ölçmə vasitələri ilkin, dövri, növbədənənar, müfəttiş və ekspert yoxlamalarına məruz qalır.

İlkin yoxlama ölçmə vasitəsi istehsaldan buraxılında və ya təmirdən sonra, həmçinin o, xaricdən ölkəyə partiyalarla idxal ediləndə həyata keçirilir. Bir qayda olaraq belə yoxlamaya hər bir ölçmə vasitəsi məruz qalır.

Ölçmə vasitəsinin növbədənənar yoxlanması onun dövri yoxlanma müddəti ilə başa çatana kimi aşağıdakı hallarda həyata keçirilir:

- yoxlanma möhürü zədələndikdə və ya yoxlanma haqqında şəhadətnamə itdikdə;

- uzun müddət saxlandıqdan sonra (bir yoxlamalararası intervaldan çox) ölçmə vasitəsi istismara verildikdə;

- ölçmə vasitəsinə mexaniki zərbə təsiri məlum olduqda və ya onun baş verməsi guman edildikdə, həmçinin ölçmə vasitəsinin qeyri-qənaətbəxş işi zamanı təkrar sazlanmadan sonra;

- yoxlamalararası intervalın yarısına bərabər müddət keçdikdən sonra ölçmə vasitəsi komplektləşdirici kimi tətbiq edilərsə.

Dövri yoxlamalar müəyyən zaman intervallarından (yoxlamalararası interval) sonra yerinə yetirilir. İstismarda və ya saxlanma şəraitində olan ölçmə vasitələri belə yoxlamalara məruz qalır. Yoxlanması nəzərdə tutulan ölçmə vasitələrinin siyahısını onların sahibləri – hüquqi və fiziki şəxslər tərtib edirlər. Dövlət metroloji xidmət orqanları metroloji norma və qaydalara nəzarət prosesində həmin siyahının düzgün tərtib edilməsini yoxlayır. Ölçmə vasitəsinin hər biri dövri yoxlamayı keçməlidir. Uzun müddət saxlanma şəraitində yerləşən ölçmə vasitələri istisna təşkil edə bilər. Belə yoxlamaların nəticəsi yoxlamalararası interval müddətində qüvvədə olur. Birinci interval ölçmə vasitəsinin tipi təsdiq edildikdə təyin edilir, növbəti intervallat isə müxtəlif meyarlar əsasında təyin edilir.

Ekspert yoxlaması metroloji xarakteristikalar, ölçmə vasitələrinin saz vəziyyətdə olması, onların istifadəyə yararlılığı üzrə mübahisəli məsələlər yarandıqda həyata keçirilir. Belə yoxlamayı dövlət metroloji xidmət orqanları maraqlı tərəflərin yazılı tələbi ilə keçirir [25].

Ekspert yoxlamasına aşağıdakılar daxildir:

- işin dövriliyinin müəyyən edilməsi (yoxlamalararası dövrün müəyyənləşdirilməsi);

- yerinə yetirilən işlərin metodikasının işlənməsi və sənədləşdirilməsi;

- yerinə yetirilən işlərin nəticələrini əks etdirən müvafiq protokolların hazırlanması;

- ölçmə vasitələrinin yoxlanması üzrə sənədlərin saxlanması və istifadəsinin təşkili.

Ölçmə vasitələrinə müfəttiş nəzarəti ölçmə vasitələrinin vəziyyətinə və onların tətbiqinə dövlət və idarə nəzarəti həyata keçirilərkən metroloji xidmət orqanları tərəfindən yerinə yetirilir. Onun yoxlama metodikasında verilən tam həcmdə keçirilməsinə də icazə verilir. Müfəttiş nəzarətinin nəticələri müvafiq aktda əks olunur.

Yoxlama zamanı təyin edilən metroloji xarakteristikanın əsasını xəta təşkil edir. O, yoxlanılan ölçmə vasitəsi və daha dəqiq işçi etalonun göstərişlərinin müqayisəsinə əsaslanır:

- komparator cihazları vasitəsilə daha dəqiq ölçü ilə müqayisə etməklə (müqayisə etmə və əvəzetmə metodları ilə). Ölçmə vasitələrinin bu yoxlama metodları üçün ölçülən kəmiyyətlərin ölçülməsində fərqin olması haqqında siqnalın hasil edilməsi ümumilik təşkil edir. Əgər nümunəvi ölçüləri seçməklə bu siqnal sıfıra gətirilə bilərsə, ölçmənin sıfır metodu realizasiya edilir;

- ölçü ilə təzələnmə kəmiyyətin etalon ölçmə vasitəsi ilə ölçülməsi. Belə yoxlama çox zaman dərəcələnmə adlanır. Dərəcələnmə ya şkalada işçi etalonun göstərişlərinə müvafiq işarələrin edilməsi ya da onun göstərişlərinə görə yoxlanılan ölçmə vasitəsinin şkalasında edilmiş işarələrə müvafiq kəmiyyətin dəqiqləşdirilmiş qiymətlərinin təyin edilməsidir;

- kalibrləmə üsulu. Bu zaman ya ölçülər dəstindən yalnız bir ölçü və ya çoxqiymətli ölçünün şkalasındakı işarələrin ancaq biri daha dəqiq ölçü ilə tutuşdurulur. Digər ölçülərin həqiqi qiymətləri isə müqayisə cihazlarında onların müxtəlif kombinasiyalarının qarşılıqlı müqayisə edilməsi, sonra ölçmələrin nəticələrinin işlənməsi ilə təyin edilir.

Ölçmə cihazlarının yoxlanması aşağıdakı metodlarla həyata keçirilir [22, 26]:

- ölçülən kəmiyyətin və müvafiq dərəcəli, yaxud dəqiqlik sinifli işçi etalonlarla təzələnmə kəmiyyətlərin bilavasitə müqayisə edilməsi metodu. Ölçünün çıxışında kəmiyyətin qiyməti cihazın şkalasının uyğun işarələrinə (onlar çox zaman ədədlə

işarə edilir) bərabər seçilir. Ölçmənin nəticəsi ilə etalonların ona uyğun gələn ölçü arasında olan ən böyük fərq, bu halda, cihazın əsas xətasını təşkil edir.

- eyni bir kəmiyyətin eyni zamanda yoxlanılan və etalon cihazlarla ölçülməsi zamanı göstəricilərin bilavasitə tutuşdurulması metodu.

Yoxlamalar zamanı diqqətdə saxlanılmalı mühüm məsələlərdən biri etalon və yoxlanılan ölçmə vasitələrinin buraxıla bilən xətalari arasında optimal nisbətini seçilməsidir. Adətən bu, 1:3 nisbətinə bərabər qəbul edilir (çox kiçik xəta meyarından istifadə edərək). Bu zaman, yoxlamalar yerinə yetirilərkən, nümunəvi ölçmə vasitələrinin göstərişlərinə düzəlişlər daxil edilir. Əgər düzəlişlər daxil edilməzsə, onda etalon ölçmə vasitələri 1:5 nisbətindən seçilir. Yoxlanılan və etalon ölçmə vasitələrinin buraxıla bilən xətalalarının nisbəti qəbul edilmiş yoxlama metodundan, xətanın xarakterindən, birinci və ikinci cins xətalaların buraxıla bilən qiymətlərindən asılı olaraq təyin edilir və bəzən əvvəl göstərilən ədədlərdən xeyli fərqlənə bilər.

Nəticə

1. Keyfiyyət nəzarətin metroloji təminat məsələlərin həlli üçün əsas ilkin şərtlərdən biri aləti xətalara normalaşdırılmış metroloji xarakteristikalar arasında birqiymətli əlaqənin olmasıdır. Belə əlaqənin olması xətanın aləti təşkilədicisinin riyazi modelinin köməri ilə təmin olunur. Burada arqument kimi normalaşdırılan metroloji xarakteristikalar çıxış etməlidir. Metroloji xarakteristikalar və metroloji xarakteristikaların ifadə olunma üsullarının optimallığı bu zaman vacib şərtlərdəndir.

2. Nəzarət-ölçü cihazlarının əlavə xətası təsiredici kəmiyyətlərin funksiyası olur və onların özlərinin normal qiymətlərə nisbətən yararır. Təsir funksiyaları hər bir təsiredici kəmiyyət üçün və ya müəyyən təsiredici kəmiyyətlər qrupu üçün formalaşdırıla bilər. Xətalının kəmiyyətlərin qarşılıqlı təsiri xeyli olduqda qrup üçün funksiyaların normalaşdırılması vacibdir və məqsədəuyğundur

3. Hesablamalar apararkən təsiredici kəmiyyətlərin dəyişməsi kimi arqumentlərin yalnız elə qiymətlərinin hesaba alınması tövsiyə olunur ki, göstərilən

təsir funksiyaları bu zaman maksimum qiymətlər alsın. Təsir funksiyalarının parametrləri və forması normalaşdırılır. Hesablamalar zamanı ölçmə vasitəsinin real istifadə şəraiti nəzərə alınmaqla arqumentlərin xarakteristikaları təyin edilir. Müxtəlif təbiətli xarici kəmiyyətlərə məxsus təsir funksiyaları bir-birindən asılı olmayan (qarşılıqlı şəkildə bir-biri ilə əlaqədə olmayan) ölçmə vasitələri üçün əlavə xətlərin hesablanması daha sadədir.

III FƏSİL. MƏHSULUN KEYFİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN METROLOJİ TƏMINATININ TƏDQIQI

3.1. Məhsulun keyfiyyətinə nəzarətin səmərəliliyinin yüksəldilməsində müəssisə metroloji xidmətinin fəaliyyət istiqamətləri

Müəssisədə metroloji təminatın təşkilati əsasını müəssisə metroloji xidməti təşkil edir. Metroloji xidmət öz fəaliyyətində ölmələrin vəhdətinin təminatının dövlət sistemi standartlarına, təsərrüfat sahələrinin metroloji təminatı üzrə qaydalara, təlimatlara və digər normativ-texniki sənədlərə istinad edilir. Buraya həmçinin müvafiq xidmətin təşkili və idarə edilməsi üzrə, dövlət və sahə normativ-texniki, rəhbərlik sənədləri daxildir.

Geyim istehsalı müəssisələrində metroloji xidmət metroloji təminat məsələləri üzrə işini müəssisənin texniki direktoru tərəfindən imzalanan (təsdiq edilən) plan əsasında həyata keçirir.

Müvafiq istehsalı müəssisələrində metroloji təminat müəssisənin aşağıda göstərilən bölmələri tərəfindən yerinə yetirilir [20]:

- baş metroloq xidməti;
- baş konstruktor xidməti;
- baş texnoloq xidməti;
- istehsal-texniki xidmət;
- texniki nəzarət xidməti;
- əsas istehsal bölmələri;
- ölçmə vasitələrini, nəzarət və sınaqları işləyən köməkçi istehsal sahələri.

Müəssisədə metroloji təminat işinə müəyyən edilmiş qaydada müəssisənin digər bölmələri də cəlb edilə bilər.

Geyim istehsalı müəssisələrində müəssisənin metroloji xidmətinin əsas vəzifəsi aşağıdakılardır:

- ölçmələrin vəziyyətinin təhlilini aparmaq və onun əsasında metroloji təminatın təkmilləşdirilməsi üzrə tədbirlər işləyib hazırlamaq və həyata keçirmək;

- ölçülən parametrlərin rasionall nomenklaturunu və ölçmələrin optimal dəqiqlik normalalarını müəyyənləşdirmək;
- ölçmə vasitələrinin, ölçmələri yerinə yetirmə metodlarını, sınaq və nəzarət metodlarını işləmək və mənimsəmək;
- ölçmə vasitələrinin və yoxlama vasitələrinin rasionall nomenklaturunu müəyyənləşdirilməsi üzrə işlər görmək;
- ölçmələrin dəqiqlik normalalarını reqlamentləşdirən dövlət və sahə standartlarını mənimsəmək;
- normativ-texniki sənədlərin metroloji ekspertizasını keçirmək;
- ölçmələrin vəhdətini və tələb edilən dəqiqliyini təmin etmək;
- ölçmələrin yerinə yetirilməsinə ölçmə vasitələrinin daim metroloji hazır olmasını təmin etmək.

Geyim istehsalı müəssisələrində metroloji xidmətin strukturu və heyət tərkibi metroloji xidmət haqqında müvafiq tipik əsasnamələr əsasında təşkil edilir və müəssisənin rəhbəri tərəfindən təsdiq olunur. Metroloji xidmətin rəhbəri müəssisənin baş direktoru tərəfindən təsdiq edilir, birbaşa texniki direktora tabe olur, metroloji xidmətə həvalə olunmuş vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün məsuliyyət daşıyır.

Geyim istehsalı müəssisələrində metroloji xidmətə istehsalın metroloji təminatı üzrə aşağıdakı vəzifələr müəyyənləşdirilir:

- istehsalın metroloji təminatının vəziyyətini sistemativ və daim təhlil etmək, onun əsasında metroloji təminatın yaxşılaşdırılması üzrə tədbirlər kompleksi işləyib hazırlamaq;
- istehsalat prosesində tətbiq edilən ölçmə vasitələrinin yoxlanması üçün metod və vasitələrin mənimsənilməsi üçün tədbirlər işləmək və tətbiq etmək;
- istehsalın hazırlanmasının metroloji təminatı üzrə tədbirlər kompleksi işləmək, mənimsəmək və tətbiq etmək;
- geyim istehsalında və köməkçi istehsalda istifadə edilən normativ-texniki və texnoloji sənədlərin metroloji ekspertizasını keçirmək.

Müəssisənin metroloji ekspertizası yuxarıda göstərilənlərdən əlavə müasir ölçü texnikasının mənimsənilməsi və ölçmə metodikasının təkmilləşdirilməsi üzrə

təşkilati-texniki tədbirlər işləməli və həyata keçirməlidir. O, ölçmə vasitələrinin daim işlək vəziyyətdə olmasına cavabdehdir, ölçmə vasitələrinin təmirini və idarə yoxlanmasını həyata keçirir, müəssisədə təmiri qeyri-mümkün olan ölçmə vasitələrini xüsusiləşmiş kənar təşkilatlara göndərir, bu zaman ölçmə vasitələrinin təmirinin təşkili üzrə digər təşkilatlarla müqavilə bağlamaq səlahiyyətinə malikdir [21].

Müəssisənin metroloji xidməti ölçmə vasitələrinin düzgün istifadəsini, texnoloji proseslərə, obyektlərə, məhsullara, nəzarətin optimal rejimlərinə onların uyğunluğunu təmin etmək, ölçmə vasitələrinin yoxlanmasının optimal dövrüliyünü müəyyənləşdirmək məsələlərini də həll etməli, ölçmə vasitələrinin texniki uçotunu aparmalı, müəssisənin ayri-ayrı bölmələrinin ölçmə vasitələrinə olan tələbatının müəyyənləşdirilməsində və onların bölüşdürülməsində iştirak etməli, digər təşkilatlarda və müəssisələrdə ölçmə vasitələrinin layihələndirilməsi və hazırlanması üçün texniki tapşırıqlar işləyib hazırlamalıdır.

Geyim istehsalı müəssisələrinin metroloji xidməti metroloji təminatın səmərəliliyini təmin etmək üçün:

- müəssisədə istehsal edilən məmulatların attestasiyasına hazırlıq işlərində iştirak etməli;
- metrologiya sahəsində standartların və digər normativ-texniki, elmi-texniki sənədlərin işlənilib hazırlanmasında və razılaşdırılmasında iştirak etməli;
- işçi etalonların tələb edilən qaydada saxlanmasını, nümunəvi ölçmə vasitələrinin lazımi qaydada saxlanmasını və istismarını təşkil etməli;
- ölçmə vasitələrinin vəziyyətinin dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi, ölçmə vasitələrinin seçilməsi, ölçmə metodlarının seçilməsi məsələlərində müəssisənin xidmətləri və bölmələri arasında fikir ayrılığı baş verərsə, məsələlərin həllində iştirak etməli, rəy və ya qərar verməlidir.

Müəssisənin metroloji xidməti metroloji təminatla birbaşa və ya dolayı məşğul olan personalın ixtisaslaşmasını, ixtisas dərəcəsinin yüksəldilməsini də nəzərdə saxlamalı, müəssisənin anbarlarına daxil olan ölçmə vasitələrinə kəmiyyət və keyfiyyətə yüz faizli giriş nəzarətinin keçirilməsini təmin etməlidir.

Metroloji xidmərin funksiyalarının reallaşması onun xidməti hüquqi təminatının olmasını da tələb edir. Geyim istehsalı müəssisələrinin metroloji xidməti üçün də müəyyən hüquqlar sistemi nəzərdə tutulmuşdur:

- ölçmələrin vəhdətinin təminatının dövlət sistemində məxsus normativ-texniki sənədlərin tələblərinə riayət olunmasına nəzarət etmək, bu tələblərin pozulması hallarının aradan qaldırılması üzrə icra üçün məcburi olan təkliflər vermək;

- işlənib hazırlanan və tətbiq edilən texniki sənədlər içərisində nəzarət etmək və ölçmə metodlarına, ölçmə vasitələrinə aid düzgün olmayan tələblər bu sənədlərdə aşkar olunduqda onların fəaliyyətini dayandırmaq;

- yeni ölçmə texnikasının mənimsənilməsi planlarının yerinə yetirilməsinə nəzarət etmək;

- istehsal proseslərini nəzarətə, məmulatların keyfiyyətinə nəzarətə normativ-texniki sənədlərin tələblərini təmin etməyən ölçmə vasitələrini istifadədən kənarlaşdırmaq.

Geyim istehsalı müəssisələrində metroloji xidmət xüsusi təyinatlı qeyri-standart ölçmə vasitələrinin yoxlanma metodikasını təsdiq edir, dövlət və idarə yoxlama qrafiklərində olmayan ölçmə vasitələrini dövrüyyədən çıxarır.

Yeni mütərəqqi ölçmə metodikalarını, ölçmə vasitələrini mənimsəməyə, ölçmə vasitələrinin nümunəvi saxlanması və fasiləsiz normal iş qabiliyyətinin təminatına və saxlanmasına görə müəssisənin işçilərini mükafatlandırmaq təklifi ilə müəssisənin rəhbərliyinə təkliflə müraciət etmək də metroloji xidmətin mühüm hüquqlarındandır. Bu müəssisədə personalın motovasiyası siyasətini bir növ inkişaf etdirir.

Metroloji xidmət həm də metroloji qaydaları, normaları, tələbləri pozmağa, nasaz, müəyyən edilmiş qaydada yoxlanmayan ölçmə vasitələrindən istifadəyə görə günahkar şəxsləri məsuliyyətə cəlb etmək haqqında təkliflə çıxış edə bilər.

İstehsal müəssisələrində ayrı-ayrı təsərrüfat sahələri, bölmələri arasında istehsal, satış, koopersaiya münasibətlərində olduğu kimi metroloji təminatla birbaşa və ya dolayı əlaqəli mübahisəli məsələlər, məsələn, ölçmə vasitələrinin bölüşdürülməsi, döriyyədən çıxarılması, yeniləşdirilməsi, ölçmə metodikasının dəyişdirilməsi, ölçmə

vasitələrinin vəziyyəti, dəqiqliyi ilə əlaqəli mübahisəli məsələlər meydana çıxıb bilər. Belə hallarda metroloji xidmət arbitraj qərar qəbul edə bilər.

3.2. Keyfiyyət nəzarət sınaqları zamanı tətbiq edilən obyektiv ölçmə metodlarının tədqiqi

Konkret məhsulun qoyulan tələblərə uyğunluğunu qiymətləndirmək məqsədi ilə yerinə yetirilən əməliyyatların məcmusu keyfiyyətin qiymətləndirilməsinin mahiyyətini təşkil edir [24]. Tələblər texniki rəqlamentlərdə, standartlarda, texniki şərtlərdə, müqavilələrdə, layihələndirmə üçün texniki tapşırıqlarda əks olunur. Qoyulan tələblərin daşıyıcısı həmçinin standart nümunələr, etalon nümunələr, məhsul analoqlar da ola bilər. Tələblərin ödənməməsi uyğunsuzluqlardır. Uyğunsuzluqların aradan qaldırılması üçün müəssisələrdə düzəldici tədbirlər həyata keçirilir.

Material və məmulatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin əsas forması nəzarətdir. Hər bir nəzarət iki elementdən tərtib olunub [6]:

1. Obyektin faktiki vəziyyəti haqqında informasiyanın alınması (konkret olaraq geyimlər üçün onların kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikaları haqqında məlumatlar);

2. Uyğunluğu müəyyənləşdirmək məqsədi ilə əldə edilən informasiyanın qoyulan tələblərlə müqayisə edilməsi, yəni ikinci informasiyanın alınması.

Məhsulun keyfiyyətinə nəzarət məhsulun kəmiyyət və (və ya) keyfiyyət xarakteristikalarına nəzarətdir. Geyimlərin keyfiyyətinə nəzarət prosedurlarına ölçmə, analiz və sınaq əməliyyatları daxildir [7,8].

Geyimlər istehsal prosesinin müxtəlif mərhələlərində müxtəlif sınaqlara məruz qalır. Sınaq məhsul və ya onun fiziki modeli öz funksiyasını yerinə yetirərkən, yaxud süni yaradılmış şəraitdə funksiyaların yerinə yetirilməsi təşkil edilərkən onun xassə göstəricilərinin eksperimental təyini.

Sınaqlar geyimlərə nəzarət, onların ekspertizası, sertifikatlaşdırılması prosedurlarının həyata keçirilməsi zamanı xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu, olduqca mürəkkəb, çox vəsait tələb edən prosedurdur. Sınaqların həyata keçirilməsi xüsusi avadanlıqlar, qurğular, normativ sənədlər, xüsusi hazırlıqlı personal, enerji

sərfiyyatları olmadan qeyri-mümkündür, bəzi hallarda isə onlar sınaq obyektlərinin dağılması ilə müşayət olunur.

Sınaqların əsas növlərinin təsnifatı şəkil 3.1-də verilmişdir [6].

Məhsul modellərinin sınaqlarını geyim istehsalı müəssisələrində geniş yayılmışdır, çünki belə sınaqların nəticələri əsasında verilən keyfiyyət göstəricilərinin əldə edilməsi üçün məhsulda lazım olan dəyişikliklərin edilməsi mümkün olur.

Qəbul sınaqları – məhsulun istehsala qoyuluşunun və ya təyinatı üzrə istifadəsinin məqsədəuyğunluğu haqqında məsələni həll etmək məqsədilə təcrübə nümunələr, təcrübə partiyalar və (və ya) tək-tək istehsal edilən məmulatlar üzərində aparılan nəzarət sınaqlarıdır.

Təhvil-təslim sınaqları – qəbul nəzarəti zamanı istehsalçı tərəfindən yerinə yetirilən sınaqlar olub, onların nəticələrinə əsaslanaraq tədarük və istifadəyə yararlıq haqqında qərar qəbul edilir. Belə sınaqlar sınağı aparılan məhsul növü üçün standartlarda nəzərdə tutulan proqramlara müvafiq keçirilir.

Nəzarət sınaqları-geyimlərin keyfiyyətinə nəzarət üçün keçirilən sınaqlardır.

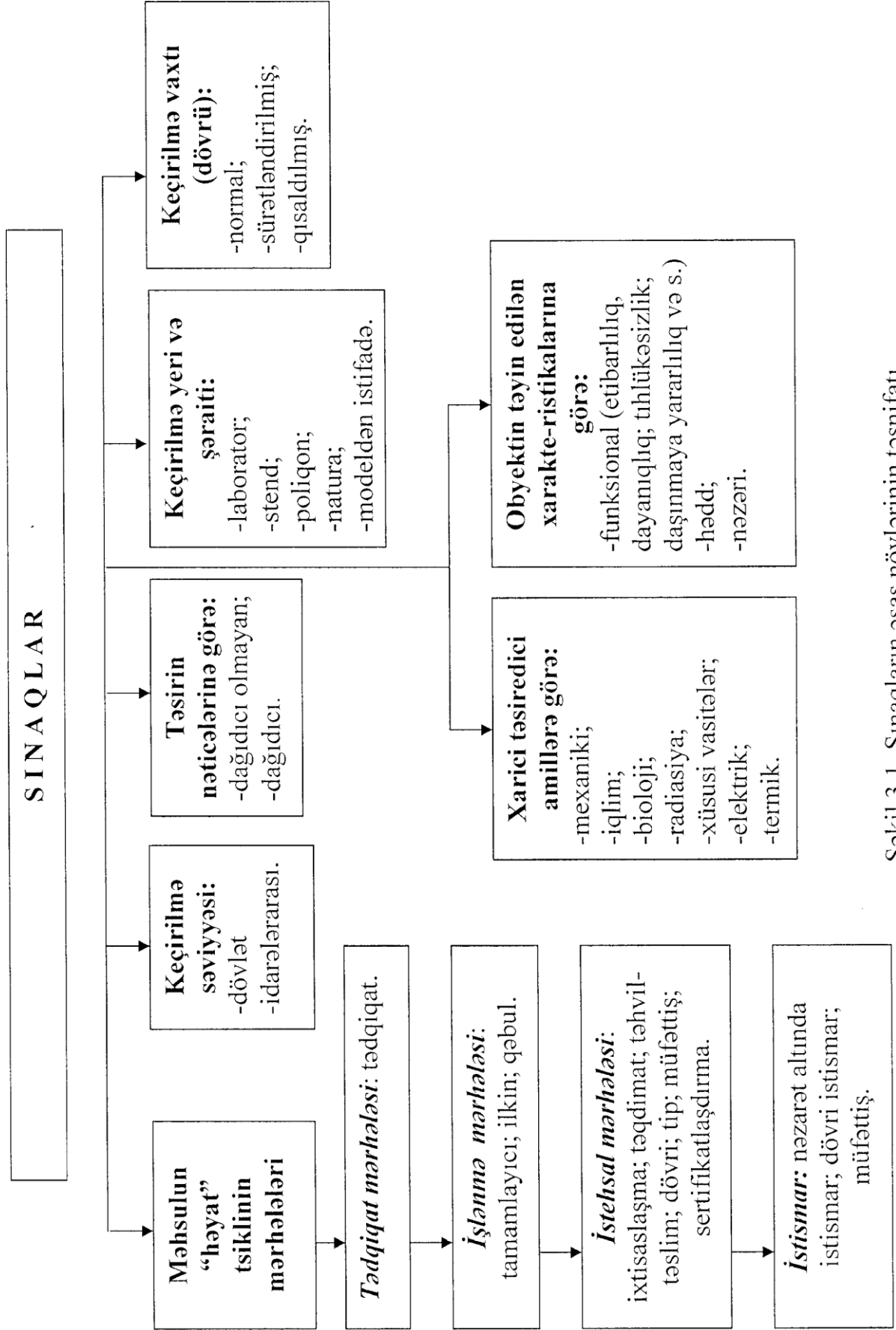
Müqayisə sınaqları xarakteristikalarına görə analoji və eyni olan obyektlərin oxşar şəraitdə xassələrin xarakteristikalarının müqayisə olunması üçün həyata keçirilir.

Tip sınaqları məmulatların konstruksiyalarına, texnoloji proseslərə edilən dəyişikliklərin məqsədəuyğun və səmərəli olmasını qiymətləndirmək üçün keçirilən, buraxılan məhsula nəzarət sınaqlarıdır.

Dövri sınaqlar keyfiyyətin stabilliyinə, məhsul buraxılışının davam etdirilməsinin mümkünlüyünə nəzarət üçün normativ sənədlərdə verilən müddətdə və həcmdə keçirilən, buraxılan məhsula nəzarət üçün keçirilən sınaqlardır.

İxtisaslaşma sınaqları dedikdə, verilmiş tip məhsulun verilmiş həcmdə istehsalına müəssisənin hazırlığını qiymətləndirmək üçün müəyyən seriyalı və ya sənaye partiyası şəklində məhsullara nəzarət sınaqları nəzərdə tutulur.

Təqdimat sınaqları istehsalçı-müəssisənin texniki nəzarət şöbəsinin məhsulu sifarişçiyə, istehsalçıya və ya digər qəbul orqanlarına təqdim etməkdən əvvəl ona nəzarət üçün keçirilən sınaqlardır.



Şəkil 3.1. Sınaqların əsas növlərinin təsnifatı

Müfəttiş sınaqları xüsusi səlahiyyətli orqanlar tərəfindən məhsulun keyfiyyətinin stabilliyinə nəzarət üçün seçmə qaydasında keçirilən müəyyən növ məhsullara nəzarət sınaqlarıdır.

Serifikatlaşdırma sınaqları – məhsulun xassə xarakteristikalarının milli və ya beynəlxalq normativ sənədlərə uyğunluğunu müəyyənləşdirmək üçün məhsula nəzarət sınaqlarıdır.

Məhsulun ayrı-ayrı xassələrini öyrənmək üçün yerinə yetirilən tədqiqat sınaqları da xüsusi əhəmiyyətliyədir. Belə sınaqlar laboratoriya, stend, poliqon və natural sınaqlara bölünür. Laboratoriya şəraitində keçirilən (laboratoriya sınaqları) daha geniş yayılmışdır.

Sınaqlar dağıdıcı olmayan və dağıdıcı olmaqla iki növə ayrılır. Məsələn, möhkəmlik, sürtünməyə qarşı davamlılıq hədlərinin, geyimlərin suyu keçirməsinin tədqiqi zamanı dağıdıcı sınaqlardan istifadə olunur, geyim istehsalında istifadə edilən material və məmulatların çəki və ölçülərinin müəyyənləşdirilməsində dağıdıcı olmayan sınaqlar tətbiq olunur.

Geyimlərin natura sınaqları onların birbaşa təyinat üzrə istifadə şəraitində həyata keçirilən sınaqlardır [9]. Belə sınaqlar sınağı keçirilən məmulatın xassələri haqqında ilkin informasiya almağa imkan yaradır. Geyimlərin natura sınaqları, ümumiyyətlə, struktur, konstruksiya etibarlı ilə mürəkkəb olmayan məhsullar üzərində (geyim, ayaqqabı və s.) aparılır. Belə yanaşmanın səbəbi odur ki, göstərilən yanaşmadan mürəkkəb məhsulların istifadə (istehlak) ehtiyatları böyük olduğundan onların təcrübi istismarı bir neçə il uzana bilər.

Natura sınaqları prosesində geyimlərin xassə göstəricilərinin dəyişmə dinamikasını aşkar etmək üçün tək-cə vizual sınaqlarla kifayətlənməyib daha mühüm xassələrin göstəriciləri də təyin olunur.

Stend sınaqları mahiyyət etibarlı ilə sınaqların məqsədindən asılı olaraq müxtəlif şəraitlərdə tədqiqatlar aparmağa imkan verən xüsusi qurğularda həyata keçirilən laboratoriya sınaqlarıdır. Stend sınaqları tədqiq olunan geyimlərin bir və ya bir neçə xassələrinin daha dəqiq xarakteristikalarını əldə etməyə imkan verir.

Sınaqlar proqram əsasında həyata keçirilir [6]. Sınaq proqramı icra üçün məcburi xarakterli işçi sənəd olub, sınağın obyektini məqsədini, vəzifələrini yoxlanılan xarakteristikaların qiymətləndirilməsinin növlərini və ardıcılığını, sınaq metodlarını, təhlükəsizlik texnikasına tələbləri müəyyənləşdirər.

QOST 16504-81 dövlətlərarası standartında geyim istehsalı müəssisələrində də məhsulun keyfiyyətinə nəzarət və sınaqlar sahəsində tətbiq edilən əsas anlayışların təyini verilmişdir. Sınaqlara məruz qalan məhsullar, materiallar və s. sınaqların obyektləridir. Sınaq obyektinin əsas əlaməti odur ki, onun sınağının nəticəsində həmin obyekt haqqında bu və ya digər qərar qəbul edilir. Həmin qərar obyektin yararlılığı, çıxdaş edilməsi, növbəti sınaqlara təqdim olunması, seriyalı istehsala başlamanın mümkünlüyü və s. haqqında ola bilər [32].

Müəyyən sınaq prinsiplərinin və vasitələrinin tətbiq edilmə qaydaları sınaq metodunun mahiyyətini təşkil edir.

Sınağın aparılması üçün texniki qurğu, maddə və material sınaq vasitələri adlanır. Sınaq vasitələrinə həmçinin əsas və köməkçi maddə və materiallar (reaktivlər) də aid olunur.

Sınaq avadanlıqları sınaq şəraitini yaradan texniki qurğular qismindəki sınaq vasitələridir.

Sınaq proqramı dedikdə, sınaq obyektini, sınağın məqsədini, yerinə yetirilən sınaqların ardıcılığını və həcmi, sınaqların aparılma qaydasını, yer və müddətlərini, onlara aid hesabatların təminatını, sınaqların təsnifatı və keçirilməsinə görə məsuliyyəti müəyyənləşdirən, icrası məcburi olan təşkilati-metodiki sənəd nəzərdə tutulur.

Sınaqların metodikası - sınaqların metodu, sınaq vasitələri və sınaqların keçirilməsi, nümunələrin seçilməsi şərtləri, obyektin xassələrinin bir və ya qarşılıqlı əlaqəli bir neçə xarakteristikalarının təyin edilməsi üzrə əməliyyatların yerinə yetirilmə alqoritmi, verilənlərin, nəticələrin düzgünlüyünün, dəqiqliyinin qiymətləndirilməsinin təqdim olunma metodları, təhlükəsizlik texnikasına və ətraf mühitin mühafizəsinə tələblər daxil olan, icra üçün məcburi təşkilati-metodiki sənəddir.

Geyimlərin növündən və sınaq proqramından asılı olaraq sınaq obyektini tək-tək məhsullar və ya başdan-başa, yaxud seçmə nəzarətinə məruz qalan məhsul partiyası, normativ-texniki sənədlərdə göstəriləndi kimi nümunə götürülən məhsul partiyası və ya ayrıca məhsul ola bilər. Yuxarıda verilən tələblərin yerinə yetirilməsi əhəmiyyətli dərəcədə metrologiyanın qaydalarına əməl olunmasından asılıdır.

Sınaqlar zamanı geyim məmulatlarının xarakteristikalarını təyin etmək üçün obyektiv və evristik metodlardan istifadə oluna bilər [19].

Həmin metodlardan biri ölçmə metodudur. Ölçmə (laboratoriya, aləti) metodu texniki ölçmə vasitələrindən istifadə etməklə (ölçü cihazları, reaktivlər və s.) alınan informasiyaya əsaslanıb və keyfiyyət göstəricilərinin ədədi qiymətlərinin təyin olunmasına xidmət edir.

Texniki vasitələrdən istifadə ölçmə metodikasına müvafiq olaraq yerinə yetirilir və müxtəlif təyinatlı cihazlardan istifadəni nəzərdə tutur. Ölçmə metodikalarına aşağıdakılar daxildir: ölçmə metodları; ölçmə, nümunələrin seçilməsi üçün şərait və vasitələr; keyfiyyət göstəricilərinin təyini üçün əməliyyatların alqoritmi; göstəricilərin təqdim edilmə, nəticələrin dəqiqliyinin və düzgünlüyünün qiymətləndirilməsi formaları; təhlükəsizlik texnikası və ətraf mühitin mühafizəsinə qoyulan tələblər. Göstərilənlərin əksəriyyəti ölçmə metodu ilə təyin olunur, məsələn, məhsulun kütləsi, forma və ölçüləri, tərkibi, fiziki-mexaniki xassələri və s. Ölçmə metodunun əsas üstünlüyü onun obyektivliyi və dəqiqliyidir.

Nəzərdən keçirilən metodun çatışmayan cəhətlərinə bəzi ölçmələrin mürəkkəbliyi, uzunmüddətli olması, personalın xüsusi hazırlıqlı olmasına tələb, mürəkkəb və bahalı avadanlıqlardan istifadənin zəruri olması, bir sıra hallarda təcrübə nümunələrin dağıdılmasına (məhv edilməsinə) ehtiyacın olmasını aid etmək olar. Bir çox hallarda ölçmə metodu sınaqlar üçün standart nümunələrin hazırlanmasını, ümumi və xüsusi sınaq şərtlərinə əməl edilməsini, ölçmə vasitələrinin sisteməlik yoxlanmasını tələb edir.

Aləti qiymətləndirmə zamanı və alınan nəticələrdən istifadə edərkən nəzərə almaq lazımdır ki, həmin nəticələr təqribi xarakterlidir, xətalara ola bilər.

Xətalı aşığıdaki kimi qruplaşdırmaq olar. Kobut xətalər hesabatlının səhv aparılması və ya işə qeyri-ciddi yanaşma ilə əlaqədardır. Belə xətalər sistemətik deyildir, həm də təsadüfi deyildir, çünki müxtəlif, çoxsaylı amillərin təsiri ilə yaranmayır.

Sistemətik xətalər müəyyən qanunauyğunluqla təsir edən bir və ya bir neçə səbəblərdən yarana bilər [12], məsələn, ölçmə metodikasının pozulması nəticəsində. Buraxıla bilən cihaz xətaləri (aləti, aparat xətaləri) cihazın konstruksiyasının və hazırlanmasının qeyri-mükəmməlliyi ilə şərtlənən və mövcud normalarla əkslik təşkil etməyən xətalərdir. Belə xətalər hərəkətli hissələri olan, demək olar ki, bütün cihazlara xas olan bir xüsusiyyətdir. Cihazın hazırlanmış materialların yeyilməsi və köhnəlməsi aləti xətalərin daimi səbəbləridir. Buraxıla bilən aləti xətalər hər bir cihazın pasportunda göstərilir.

Təsadüfi xətalər təsadüfi amillərin təsiri altında yaranır və onların nəzərə alınması qeyri-mümkündür. Odur ki, hər iki tərəfə səhv ehtimalı eynidir. Digər metod qeydiyyət metodudur. Müşahidələrə əsaslanaraq hadisələrin, itkilərin, əşyaların sayılması üçün xidmət edir. Həmin metodla, məsələn, məmulatların müəyyən istehlak dövründə imtinalarının sayı, məmulatların yaradılmasına və istehlakına çəkilən xərclər, mürəkkəb məmulatların müxtəlif təyinatlı hissələrinin sayı (standart, unifikasiya olunmuş, orjinal, patentlə mühafizə edilən), partiyada qüsurlu məmulatların miqdarı təyin edilir.

Qeydiyyət metodunun çatışmayan cəhətləri əmək tutumunun çox olması və bir sıra hallarda müşahidələrin aparılmasının uzunmüddətli olmasıdır. Həmin metod uzunömürlülük, imtinasız işləmə, saxlanma, standartlaşdırma və unifikasiya göstəricilərinin həmçinin patent hüquq göstəricilərinin təyini zamanı istifadə olunur.

Hesabat metodu hesabat yolu ilə informasiyanın alınmasına əsaslanıb. Keyfiyyət göstəriciləri riyazi düsturlarla, digər metodlarla, məsələn, ölçmə metodu ilə tapılan parametrlərə görə hesablanır. Hesabat metodu geyimlərin layihələndirilməsi və konstruksiya olunması zamanı, yəni onlar hələ aləti tədqiqat obyektinə bilmədikdə istifadə olunur. Hesabat metodu tez-tez optimal (normativ) göstəricilərin tapılması və

proqnozlaşdırılması zamanı tətbiq edilir. Hesabat metodu dolayı ölçmə zamanı da tez-tez tətbiq olunur.

Təcrübi istismar metodu qeydiyyat metodunun növmüxtəlifliyidir və daha çox etibarlılıq, ekolojilik və təhlükəsizlik göstəricilərini təyin etmək üçün istifadə olunur. Metodun tətbiqi zamanı insanın məhsulla konkret istifadə şəraitində qarşılıqlı təsiri öyrənilir. Belə qiymətləndirmə əhəmiyyətlidir, çünki ölçmə metodları hec də həmişə məhsulun istifadə şəraitindəki kimi real vəziyyəti yarada bilmir. Geyimlərin bir çox xassə göstəricilərinin qiymətləndirilməsində nəzərdən keçirilən metod tətbiq olunur.

Metodun üstün cəhətləri keyfiyyət göstəricilərinin qiymətlərinin yüksək dəqiqliyi və doğruluğu, çatışmayan cəhətləri isə uzun müddətli olması, böyük xərc tələb etməsi, bir sıra hallarda isə istifadə şəraitinin modelləşdirilməsinin mürəkkəb olmasıdır.

Evristik metodların növmüxtəlifliklərindən biri orqanoleptik metoddur. İnsanın hiss orqanlarının (görmə, eşitmə, qoxu, dadbilmə, dəri hissiyyatı) köməyi ilə alınan informasiyadan istifadəyə əsaslanıb. Bu metodun tətbiqi zamanı bəzi texniki vasitələrdən (ölçmə və qeydiyyat texniki vasitələrindən başqa) istifadə isisna deyildir. Onlardan istifadənin məqsədi insanın hiss orqanlarının ayırd etmə qabiliyyətini qüvvətləndirməkdir [9].

Orqanoleptik metod sadədir, çox zaman ilk olaraq tətbiq olunur, ölçmə metodunu əvəz etməkdə əlverişli vasitədir, çünki qeyd olunduğu kimi ölçmə metodu daha baha başa gəlir, daha çox vaxt tələb edir. Ümumi halda yanaşırsa, sensor, orqanoleptik metodun növmüxtəlifliyi kimi qəbul oluna bilər [9,14].

Əhəmiyyətli üstünlüklərinə baxmadan orqanoleptik metodun subyektivlik kimi çatışmayan cəhəti də vardır. Odur ki, metodun dəqiqliyi və düzgünlüyü məhsulun müvafiq xassə parametrlərini təyin edən insanların qabiliyyətindən, peşəkarlığından, bacarıqlarından, şəxsi keyfiyyətlərindən asılıdır.

Ekspert metodunun tətbiqi zamanı keyfiyyət göstəricilərinin təyini ekspert-mütəxəssislərin rəylərinin nəzərə alınmasına əsaslanıb. Ekspert konkret məsələnin həllində səriştəli mütəxəssisdir. Bu metod keyfiyyət göstəricilərinin təyini üçün

informasiyanın miqdarı kifayət etmədikdə, xüsusi texniki vasitələrin işlənməsi zərurəti yarandıqda və s. istifadə olunur.

Ekspert metodu onun modifikasiyası olan bir neçə metodun məcmusudur. Ekspert metodunun məlim növmüxtəliflikləri elə hallarda tətbiq olunur ki, orada qərar qəbuletmənin əsasını səriştəli insanların (ekspertlərin) kollektiv qərarı təşkil edir. Ekspertin ixtisaslaşma dərəcəsi yalnız müzakirə predmetini bilməsi ilə müəyyən edilmir. Ekspertin spesifik imkanları da bu zaman nəzərə alınır. Geyimlərin keyfiyyətinin ekspert qiymətləndirilməsində iştirak edən ekspertlər bədi konstruksiyanı etmək sahəsində də kifayət qədər məlumatlı olmalıdırlar.

Keyfiyyəti qiymətləndirmək üçün ekspert metodundan istifadə edəcək mütəxəssislərdən eksprt qrupu və işçi qrup yaradılır. Sonuncu qrup eksprtlərin sorğu proseduru təşkil edir, anketləri toplayır, qiymətləndirmənin nəticələrini təhlil edir.

Ekspert qrupu qiymətləndirilən məhsulların yaradılması və istifadə olunması sahəsində peşəkar mütəxəssislərdən formalaşdırılır. Bu qrupa əmtəəşünaslar, marketoloqlar, dizaynerlər, konstruktorlar, texnoloqlar və s. cəlb edilə bilirlər. Məqsədəuyğundur ki, ekspertlər yalnız bir dəfəlik ekspertizanın keçirilməsi üçün yaradılmasın, davamlı fəaliyyət göstərən stabil tərkibə malik qrupun fəaliyyəti daha səmərəlidir.

Geyimlərin keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün nəzərdə tutulan sosioloji metod istehlakçılardan rəylərinin toplanmasına və təhlilinə əsaslanmışdır. Rəylərin toplanması müxtəlif üsullarla həyata keçirilir: şifahi sorğu, anket sualların paylanması; sərqi-satışların təşkili, konfranslar, auksionlar. Doğru nəticənin alınması üçün elmi əsaslandırılmış sorğu sistemi, həmçinin informasiyanın toplanması və işlənməsi üçün riyazi statistikanın metodları tələb olunur.

Sosioloji metodlar marketinq tədqiqatları mərhələsində, tələbatı öyrənərkən, keyfiyyət göstəricilərini təyin edərkən, keyfiyyəti qiymətləndirərkən tətbiq edilir.

3.3. Normativ sənədlər əsasında parçaların sınaq metodlarının tədqiqi

Parça qarşılıqlı perpendikulyar saplar sisteminin toxunmasından yaranan məmulatdır. Parçanın kənarları daha möhkəm edilir, çünki emal zamanı parçanın həmin sahələri xeyli dərəcədə əlavə yüklənməyə məruz qalır. Standart təsnifata görə bütün toxunan parçalar təyinatına, istifadə olunan xammala və digər əlamətlərə görə sinifləşdirilir [16]. Bu zaman parçaların lif tərkibi, sapların strukturu, parçaların strukturu, emal növləri nəzərə alınır.

Fiziki-kimyəvi və fiziki mexaniki göstəricilərə görə hazır parçalar cədvəl 3.1-də göstərilən normalara uyğun olmalıdır [15,18,29].

Cədvəl 3.1

Parçaların fiziki-mexaniki və fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricinin adı	Parçalar üçün normalar		
	Kimyəvi saplardan, məişət təyinatlı	Qarışıq ipliklərdən	
		Məişət təyinatlı	İdarə təyinatlı
1	2	3	3
Səthi sıxlıq, q/m^2	130-dək	150-dək	190-dək
Parçanın eni, sm	QOST 9202 əsasında	QOST 9202 əsasında	
Boyanmanın davamlılığı	QOST 7779 əsasında	QOST 23433 əsasında	
Ağlıq dərəcəsi, az olmayaraq, %	80	80	80
Yaş emaldan sonra ölçülərin dəyişməsi, çox olmamaqla, %:			
əriş üzrə	-3,5	-3,0	-3,5
arğac üzrə	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
Cırılma yükü, parçanın zolağının eni 50x200 mm , N :			
əriş üzrə	294	294	392
arğac üzrə	196	196	245
Tiftiklənmə, 10 sm^2 sahədə tiftiklərin sayı, çox olmamaqla	3	3	3
Qırıxmaya qarşı davamlılıq, %, az olmamaqla	30	58	50
Sapların sürüşməsinə qarşı davamlılıq, N , az olmamaqla	QOST 20236 əsasında	11,8	-
Müstəvi sürtünməsinə qarşı davamlılıq, $dövrələr$, az olmamaqla	QOST 22542 əsasında	-	-
Hiqroskopiklik, %, az olmamaqla:			
poliefir-pambıq iplikdən parçalar	-	4,0	-
digər parçalar	5,0	5,0	-

1	2	3	4
Havakeçirmə, $dm^3/m^2.san$, az olmamaqla	150	300	-

Tədqiqat üçün geyim istehsalından konkret obyekt kimi məişət təyinatlı köynəklər üçün poliefir-viskoz parçalar götürülmüşdür. Poliefir-viskoz köynəklik parçaların xarakteristika və xassələrinə tələbləri müəyyənləşdirən əsas normativ sənədlərdən biri QOST 11518-88 standartıdır. Həmin parçalar kişi və uşaq köynəklərinin tikilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Parçaların əsas fiziki-mexaniki xarakteristikaları cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Cədvəl 3.2

Köynəklik poliefir-viskoz parçaların fiziki-mexaniki xarakteristikaları

Göstəricinin adı	Göstəricinin qiyməti
Xammalın tərkibi, %:	
poliefir lif	67
viskoz lif	33
Parçanın eni, sm	95
$1m^2$ pəarçanın kütləsi, q/m^2 , az olmamaqla	150
Ağlıq dərəcəsi, az olmayaraq, %	80
Yaş emaldan sonra ölçülərin dəyişməsi, çox olmamaqla, %:	
əriş üzrə	-3,5
arğac üzrə	$\pm 2,0$
Cırılma yükü, parçanın zolağının eni $50 \times 200 mm$, N :	
əriş üzrə	294
arğac üzrə	196
Tiftiklənmə, $10sm^2$ sahədə tiftiklərin sayı, çox olmamaqla	3
Qırışmaya qarşı davamlılıq, %, az olmamaqla	58
Sapların sürüşməsinə qarşı davamlılıq, N , az olmamaqla	11,8
Hiqroskopiklik, %, az olmamaqla:	4,0
Havakeçirmə, $dm^3/m^2.san$, az olmamaqla	300
Boyanmanın davamlılığı	QOST 7779-2015 əsasında
Hörülmə	polotno

QOST 11518-88 standartına görə keyfiyyəti yaxşılaşdırılmış parçalar əlavə olaraq aşağıdakı tələblərə də cavab verməlidir:

- ərişə görə qarışıq ipliklərdən hazırlanan parçaların eni QOST 9205 standartına uyğun olmalıdır;

- tiftiklənməyə qarşı davamlı olmalıdır, belə parçalarda tiftiklənməyə yol verilmir;
- ərیشə görə kimyəvi saplardan hazırlanan parçaların qırışmaması 46%-dən az olmamalıdır;
- tərkibində optik ağardıcıları olan parçaların ağırlığı 85%-dən az olmamalıdır;
- ərیش üzrə poliefir-pambıq ipiklərdən hazırlanan parçaların yaş emaldan sonra ölçülərinin dəyişməsi ərیش üzrə 2,5%-dən çox olmamalıdır;
- ərیش üzrə kimyəvi liflərdən hazırlanan parçaların boyanmasının davamlılığı QOST 7779 standartına müvafiq olaraq möhkəm və xüsusi möhkəm dərəcəyə uyğun olmalıdır. Qarışıq ipiklərdən olan parçalar üçün bu göstərici QOST 10641 standartına uyğun götürülür.

Səthi sıxlıq və on santimetrədə olan sapların sayı kimi göstəricilərin normadan buraxıla bilən meyillənmələri QOST 10641 standartına müvafiq təyin edilir.

Parçaların sortlaşdırılmasında aşağıdakı standartlar əsas götürülür:

- ərیش üzrə kimyəvi saplardan olan parçalar üçün QOST 187-85 “İpək və yarımipək parçalar. Sortun müəyyənləşdirilməsi” dövlətlərarası standartı;
- ərیش üzrə qarışıq ipiklərdən olan parçalar üçün QOST 161-86 “Pambıq, qarışıq və kimyəvi liflərdən olan parçalar. Sortun müəyyənləşdirilməsi” dövlətlərarası standartı.

Qaba parçaların sortları müvafiq normativ-texniki sənədlər əsasında müəyyənləşdirilir.

Parçanın eni, səthi sıxlığı, ərیش və arğac üzrə on santimetrədə olan sapların sayı, xammalın tərkibi, toxunma, sapların xətti sıxlığı konkret məhsullar üçün müvafiq texniki təsvirlərdə əks edilməlidir [5].

QOST 11518-88 standartı poliegiz-viskoz köynəklik parçaların keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı sınaq metodlarını nəzərdə tutur:

- nümunələrin seçilməsi üçün QOST 20566-75;
- xətti ölçülərin və səthi sıxlığın təyini üçün QOST 3811-72;
- on santimetrədə olan sapların sayının təyini üçün QOST 3812-72;

- cırılma yükünün təyini üçün QOST 3813-72;
- tiftiklənmənin təyini üçün QOST 14326-73;
- qırışmanın təyini üçün QOST 19204-73;
- yuyulmaya qarşı davamlılığın təyini üçün QOST 18976-73;
- ağırlığın təyini üçün QOST 18054-72;
- hiqroskopikliyin təyini üçün QOST 3816-81;
- havakeçirmənin təyini üçün QOST 12088-77;
- boyanmanın davamlılığının təyini üçün QOST 9733.0-83, QOST 9733.3-83, QOST 9733.4-83, QOST 9733.6-83, QOST 9733.7-83, QOST 9733.27-83;
- yaş emaldan sonra ölçülərin dəyişməsinin təyini üçün QOST 8710-84.

Geyimlərin istehsalında texnoloji prosesin müəyyən mərhələlərində, sınaqlar zamanı parçanın uzunluğunu təyin etmək üçün ölçmə maşınında uzunluğu saygac qeydiyyatına alır. Ölçmədən əvvəl saygac sıfır vəziyyətinə gətirilir. Topda və ya hissədə toxunmayan polotnonun uzunluğunun ölçülməsinə həm bilavasitə maşında, həm də polotnonun hazırlanması prosesində (axın xəttində) icazə verilir. Bu zaman top halında olan və ya hissələr şəklində olan polotnonun düzəlişlər edilmiş uzunluğu tapılır. Uzunluğun belə qiyməti maşında əldə edilən ölçünü düzəldici əmsalə vurmaqla hesablanır.

Əmsal aşağıdakı düsturla hesablanır: $K=L_1/L_0$, burada L_1 -ən azı 120 saat isladılmış üfiqi müstəvidə sərilməmiş polotnonun uzunluğudur, m ; L_0 -polotnonun bilavasitə maşında ölçülən uzunluğudur, m .

Parçanın, yaxud sayılan məmulatın xətti sıxlığı bir metr uzunluqda olan parçanın, polotnonun, məmulatın kütləsidir.

Metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, sınaq zamanı parçanın, məmulatın hissəsi tələb edilən dəqiqliyi təmin edən tərəzilərdə qiymətləndirilir, xətti və səthi sıxlıqlar hesablanır. Bu göstəricilərin təyini üçün optik böyüdücü vasitələr, ölçmə xətkəşləri, şablon və s. kimi vasitələrdən istifadə olunur.

Tiftik topasının sıxlığı əriş və arğac üzrə tiftik topalarının hasili kimi tapılır. Sıxlıq təyin edilərkən ölçülən uzunluqda birdən çox sap olmamaqla xətəyə icazə verilir [26].

Əriş və arğac saplarının sıxlığının sınağının nəticələri kimi on santimetr üçün bütün ölçmə nəticələrinin orta ədədi qiyməti götürülür. Səthi sıxlığın hesablanmasında isə 100 və ya 1 sm² sahə üçün hesabatlar aparılır. Nəticələr 0,1-dək dəqiqliklə hesablanır və tam ədədə kimi yuvarlaqlaşdırılır.

Dartılma zamanı cırılma xarakteristikalarını qiymətləndirmək üçün müvafiq maşınlardan istifadə edilir. Həmin maşınlar aşağı sıxacın sabit sürətlə enməsinə; deformasiyanın sabit sürətini; yükün sabit artma sürətini; cırılma yükünün ölçülən kəmiyyətdən $\pm 1\%$ -dən az nisbi xətasını; uzanma göstəricisinin $\pm 1mm$ -dən çox olmayan mütləq xətasını; 30 ± 5 saniyə orta cırılma müddətini təmin edir, ölçmə xətkəsinə, saniyəölçənə, nümunələrin hazırlanması üçün şablonlara, qayçıya malikdir. Nümunənin cırılma yükü kimi əriş və arğac üzrə bütün ölçmə nəticələrinin orta ədədi qiyməti qəbul edilir. Hesablamalar $0,0001N$ ($0,01kqq$) qədər xəta ilə aparılır və $0,001 N$ ($0,1kqq$) kimi yuvarlaqlaşdırılır.

Elementar nümunənin cırılma zamanı əriş və arğaca görə uzanması (l_1 , %) bu düsturla hesablanır: $l_1 = l \cdot 100 / A$, burada l -cırılma zamanı uzanma, mm ; A – elementar nümunənin sıxılma uzunluğu, mm .

Elementar nümunənin cırılma zamanı uzanması kimi əriş və arğac üzrə bütün ölçmələrin nəticələrinin ədədi ortası götürülür. Hesablamalar 0,01%-dək xəta ilə aparılır və 0,1%-dək yuvarlaqlaşdırılır.

Tiftiklənmənin sınaqlarında nəzədə tutulan metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bu zaman parçanın səthində ipliklər yaradılır, sonra onlar tiftikləndirilir və verilən səth sahəsində tiftiklərin maksimum sayı təyin olunur. Sınaq üçün istifadə edilir: tiftikmetr; mikroskop işıqlandırıcısı; iynələr; səthi sıxlığı 250 q/m² (m² materialın kütləsi) olan parçadan 3, 6 və 24 sm diametrlə dairələr.

Son tiftiklənmə göstəricisi kimi sınaqların vahidə kimi yuvarlaqlaşdırılan orta nəticələri içərisində tiftiklərin maksimal miqdar göstəricisi götürülür.

Qısalmağa qarşı davamlılıq bərpa olunma bucağının tam qatlanma bucağına nisbəti kimi təyin olunur və faizlə ifadə edilir.

Parçaların, toxunmayan polotnonun, tək-tək məmulatların qırışmaya qarşı davamlılığı ayrı-ayrılıqda nümunənin uzunluğu boyunca və eninə istiqamətlərində

təyin edilir. Hər istiqamətdə beş sınaq keçirilib orta ədədi qiymət hesablanır. Nümunənin qırışmaya qarşı davamlılıq göstəricisi kimi hər iki istiqamətdə tapılan qiymətlərin ən pisi götürülür.

Sapların sürüşməyə qarşı davamlılıq göstəricisi bir sistem sapların digəri boyunca sürüşməsinə yaradan sıxıcı qüvvənin qiyməti ilə xarakterizə olunur. Sınaq aparmaq üçün PT-2 və PT-2M tipli cihazlar tətbiq olunur. Bu zaman QOST 427-75 standartına müvafiq metal xətkəş, qayçı, sürüşmə göstəricisinin qiymətlərini kiloqramın nyutona nisbəti ilə ifadə etmək üçün cədvəldən də istifadə edilir. Hesabatlar müvafiq qaydalarda tərtib olunur.

Sınaq nəticəsi kimi on sayda elementar nümunənin sınağının nəticələrinin orta ədədi qiyməti götürülür və 0,01-dək yuvarlaqlaşdırılır.

Səthi sürtünməyə qarşı parçanın davamlılığı parça nümunəsi bərkidilmiş cihaz başlığının nümunə dağılana kimi (deşiklər yaranana kimi) fırlanma tsikllərinin sayı ilə səciyyələnir. Sınaqlar aparmaq üçün IT-3M-1 cihazından istifadə edilir. Abraziv kimi QOST 6621-72 standartına müvafiq mahud material istifadə edilir. Parçanın davamlılıq xarakteristikası kimi cihazın verilmiş rejimində parça tam dağılana qədər tsikllərin sayının orta ədədi qiyməti götürülür. Orta qiymət beş sınaq nəticəsindən hesablanır. Hesablamaların nəticələri 0,1 tsikl dəqiqliyə qədər aparılır və tam vahidə qədər yuvarlaqlaşdırılır.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Ölçmələrin metodikası ümumi halda ölçmələrin dəqiqliyini müəyyənləşdirir. Ölçmə xətasının əsas təşkilədicisini ölçmə vasitəsinin xətası yox, ölçmə metodikalarının qeyri-mükəmməlliyi formalaşdırır.

2. Müəssisələrdə keyfiyyətə nəzarətin səmərəli metroloji təminatı üçün ölçmələrin standartlaşdırılan və attestasiyadan keçirilmiş metodikalar əsasında aparılması, həmin metodikaların planlaşdırılması, işlənib hazırlanması, attestasiya olunması, yenilənməsinə sistemli yanaşma mühüm şərtlərdir.

3. Müəssisələrdə yeni texnika mənimsənilərkən, təcrübi-konstruktor işləri yerinə yetirilərkən standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinə zərurət yaranır. Ölçmələrin vəhdətinin təminatı üçün belə ölçmə vasitələri ilə ölçmələr zamanı metroloji təminata vahid tələblər işlənməlidir.

4. Sınaqlar və nəzarət üçün standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələrinin metroloji attestasiyasından əldə edilən məlumatlar təhlil edilməli, çatımazlıqlar, qüsurlar aşkar edildikdə texniki sənədlərdə, sınaq metodlarında və ölçmə vasitələrinin özündə düzəlişlər edilməli, bu məsələnin icrası ciddi nəzarətdə saxlanmalıdır.

5. Ölçmə nəticələrinin dəqiqliyi standart nümunələrin xassələrindən birbaşa asılı olduğundan və zaman keçdikcə həmin xassələr ətraf mühitin təsiri ilə dəyişdiyindən, standart nümunələri müşayət edən sənədlərdə (sertifikatda) istifadəyə yararlılıq müddəti əks olunmalıdır.

6. Xaricdən idxal olunan, seriyalı istehsal edilən və standartlaşdırılmayan ölçmə vasitələri keyfiyyətə nəzarətin növündən və təyinatından asılı olmayaraq istismar zamanı və təmirdən sonra müvafiq normativ tələblər çərçivəsində hökmən yoxlanmalıdır, yalnız metroloji attestasiya və ya yoxlamadan keçmiş, yararlılığı təsdiq olunan ölçmə vasitələrinin istifadəsinə icazə verilir.

7. Müəssisə ölçmə vasitələrini yoxlamaq hüququ qazanmaq üçün ilk növbədə iqtisadi və texniki cəhətdən bunun müəssisədə təşkili məqsəduyğun olmalıdır, müəssisədə həmin işlərin tam həcmdə yerinə yetirilməsi üçün

attestasiyadan keçmiş personal və nümunəvi ölçmə vasitələri olmalı, yoxlama üçün metod və vasitələrin normativ-texniki bazası olmalıdır.

8. Keyfiyyətə nəzarətin nəticələrinin təhlili və qiymətləndirməsi zamanı müəssisədə mövcud metroloji təminatdan kənarında texnoloji proseslərin olduğu aşkar edildikdə tətbiq edilən ölçmə vasitələrinin nomenklaturası və sayı artırılmalı, standartlaşdırılmayan məqsədli ölçmə vasitələri işlənməli, ölçmə vasitələrinin metroloji xarakteristikaları yaxşılaşdırılmalı, bütün tədbirlər iqtisadi və texniki yanaşmadan əsaslandırılmalıdır.

9. Tətbiqi metrologiya sahəsində kadr hazırlığının, personalın ixtisasının yüksəldilməsinin təşkilinə və reallaşmasına müəssisədə metroloji təminatın mühüm vəzifəsi kimi baxılması məqsədəuyğundur. Bu məsələyə müəssisənin idarə edilməsinin, o cümlədən geyimlərin keyfiyyətinin idarə edilməsinin qarşılıqlı əlaqədə olan struktur tərkib hissəsi kimi baxılmalıdır.

10. Müəssisədə texnoloji proseslərin və sınaq laboratoriyalarının hazırlanması da geyim istehsalı prosesinin əsas mərhələləri kimi metroloji təminatla əhatə olunmalıdır. Buraya ölçülən parametrlərin, ölçmə vasitələrinin optimal nomenklaturasının müəyyənləşdirilməsi, ölçmə, nəzarət sınaq proseslərində müasir ölçmə metodikalarından istifadə, ölçmə şəraitinin normativlərə uyğunluğuna nəzarət, personalın ölçmə-nəzarət işlərini yerinə yetirmək üçün nəzəri və praktiki hazırlanmasının daxil edilməsi məqsədəuyğundur.

11. Ölçmələrin nəticələrinin istifadə məqsədlərindən, onlar vasitəsilə həll ediləcək məsələlərin mürəkkəbliyindən, əhəmiyyətindən asılı olaraq ölçmə xətələrinin müxtəlif nomenklatur üzrə xarakteristikalarından istifadə edilə bilər. Ancaq bütün hallarda bu nomenklatur, ölçmələrin nəticələrinin müqayisəsinin, birgə istifadə edilməsinin mümkünlüyünü, ölçmə məsələlərinin həllinin səmərəliliyinin və keyfiyyətinin obyektiv qiymətləndirilməsini təmin etməlidir, seçilən xarakteristikalar həmin məsələlərin həllinin keyfiyyət və səmərəliliyik meyarları ilə əlaqələndirilməlidir.

12. Ölçmələri yerinə yetirmə metodikasının işlənməsi ölçmə metod və vasitələrinə texniki sənədlərin təhlili, ölçmələrin nəzərdə tutulan şərtlərinin təhlili,

aləti və metodiki xətlərin ehtimal olunan məsələləri və səbəblərinin əvvəlcədən aşkar edilməsi və onların ölçmələrin məcmu xətasına təsirinin qiymətləndirilməsi əsasında reallaşdırılmalıdır. Müəyyən şərtlər daxilində hesabat metodları ilə metodikanın atestasiyasında işlənilib hazırlanma prosesinə onun hesabat atestasiyası prosesi də daxil edilə bilər.

13. Xətlərin xarakteristikaları hesabat yolu ilə onların xüsusi təşkilədicilərinin normalaşdırılmış qiymətlərinə əsasən təyin olunduqda, dəqiqlik xarakteristikalarını onlarla funksional əlaqədə olan kəmiyətlərin hesablanmasında istifadə etmək zəruri və ya əlverişli olduqda keyfiyyətə nəzarət üçün ölçmə xətlərinin orta kvadratik meyylənməsini normalaşdırmaq məqsədəuyğundur.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. “Ölçmələrin vəhdətinin təmin edilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu
2. Aslanov Z.Y. Ölçmə prosesləri və ölçü texnikası. Dərs vəsaiti. Bakı, “Təhsil”, NPM, 2003.
3. Aslanov Z.Y., Seydəliyev İ.M., Məmmədov N.R. və b. Metrologiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma: Dərs vəsaiti. – Bakı: “İqtisad Universiteti”, 2017.
4. Aslanov Z.Y., Məmmədov M.R., Seydəliyev İ.M. və b. Ölçmə metodları və vasitələri: Dərslik (rus dilindən tərcümə). -Bakı:”Vektor”Beynəlxalq Nəşrlər Evi, 2015.
5. Aslanov Z.Y., Zeynalova M.S.Sertifikatlaşdırmanın əsasları. Dərslik. - Bakı: “İqtisad universiteti ”, 2018.
6. Məmmədov M.R., Seydəliyev İ.M., Aslanov Z.Y.Sınaq və sınaq avadanlıqları. Dərs vəsaiti. Bakı : Bakı : “İqtisad Universiteti”, 2011
7. Həsənov Ə. P., Vəliməmmədov C. M. , Osmanov T. R. və b.İstehlak mallarının ekspertizasının nəzəri əsasları: Dərslik. – Bakı : “İqtisad Universiteti”, 2003.
8. Həsənov Ə. P., Osmanov T. R., Həsənov N.N. və b.Qeyri ərzaq mallarının ekspertizası: Dərslik, I hissə. – Bakı :“İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 2006.
9. Həsənov Ə. P., Osmanov T. R., Həsənov N.N. və b. Qeyri ərzaq mallarının ekspertizasının nəzəri əsasları: Dərslik. – Bakı: “İqtisad Universiteti”, 2010.
10. Həşimov A.M., Abbasov O.A., Həsənov Y.N. və b.Qanunverici metrologiyanın əsasları. - Bakı: Elm, 2003.
11. İsgəndərzadə E.B., Aslanov Z.Y.Ölçmə və nəzarətin üsul və vasitələri: Dərslik. -Bakı:”Vektor”Beynəlxalq NəşrlərEvi, 2016.

12. Məmmədov N.R.Standartlaşdırmanın əsasları: Dərslik. – Bakı: Elm, 2003.
13. Məmmədov N. R. Metrologiya:Ali məktəblər üçün dərslik. - Bakı: Elm, 2009.
14. Osmanov T.R.Qeyri-ərzaq mallarının əmtəəşünaslıqı və ekspertizasının əsasları:Dərslik.- Bakı: “İqtisad Universiteti”, 2014.
15. Orucov Ə.N., Şamxalov O.S.Geyimlərin modelləşdirilməsi və konstruksiya edilməsinin əsasları:Dərslik – Bakı: “İqtisad Universiteti”, 2003.
16. Tağızadə Ş.V. Geyimlərə qoyulan ümumi tələblərin təhlili, //Azərbaycan xalqının Ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş magistrantların XVIII Respublika elmi konfransının materialları, Sumqayıt, 2018, s.351-352
17. Афанасьева А.И. Управление швейными предприятиями. Организация и планирование производства.-М:Леспромбытгиздат,1990.
18. Бузов Б.А., Румянцева Г. П. Материалы для одежды.-М.: Академия, 2010.
19. Блиева М. Б.,Дзахмишева И.Ш., Балаева С.И и др. Товароведение и экспертиза швейных трикотажных и текстильных товаров: Учебное пособие.- М.: Дашков и К, 2006.
20. Жутовский В.Л. Испытания средств измерений. Организация и порядок проведения: Справочное пособие.- М.: Изд. стандартов, 1991.
21. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов / 3-е изд., прераб. и допол. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015.
22. Правиков Ю.М., Муслина Г.Р. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие . – М. : КНОРУС, 2009.
23. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник - М.: Юрайт: Высшее образование, 2011.
24. Федюкин В.К. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: Учебное пособие. - М.:КНОРУС, 2013.

25. Хамханова Д.Н. Прикладная метрология: Учебное пособие-Улан-Уде:Изд. ВСГТУ, 2006.
26. Шеромова И.А. Текстильные материалы: получение, строение, свойства.- Владивосток: ВГУЭС, 2006.
27. Ушаков И.Е., Шишкин И.Ф. Прикладная метрология: Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург.: СЗТУ, 2002.
28. AZS 302-2008. Metrologiya. Əsas təriflər və terminlər -Bakı, 2008.
29. ГОСТ 4.3-78 Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей
30. МИ 1317-2004. Результаты и характеристики погрешности измерения. Форма представления. Москва, 2004
31. РМГ 29-99 Метрология. Основные термины и определения, 2001.
32. ЕН 45001 “Общие требования к деятельности испытательных лабораторий”.

SUMMARY

Improving the quality of textiles, detecting the causes of defects and their timely elimination, active control over the technological processes require continuous improvement of the technical base of the enterprise, including the use of measuring instruments with improved metrological characteristics. The metrological service of the enterprise, through its participation in the development of new measuring instruments and control over their usage in various industrial processes, is an important link in the production of the products complying with regulatory requirements. The importance of the above issues requires the study structure of the metrological support of the enterprise, its goals and objectives in the quality control of the product.

The master thesis, consisting of 3 sections, conclusions and suggestions, references, is devoted to the study of the metrological quality control at the enterprises of the clothing production.

The first section is devoted to the analysis of a rational range of the measured parameters and error characteristics, the metrological certification of measurement, testing and control methods, and the provision of control processes with technical means.

The second section examines the statistical and dynamic characteristics of the measuring instruments and the factors affecting them.

The third section is devoted to the study of the metrological assurance of assessing the quality of clothing, the role of the metrological service in improving the effectiveness of quality control in the production of clothing.

РЕЗЮМЕ

Повышение качества текстильных изделий, в том числе одежды, обнаружение причин дефектов и их своевременное устранение, активный контроль за технологическими процессами требует постоянное совершенствование технической базы предприятия, в том числе применение средств измерений с улучшенными метрологическими характеристиками. Метрологическая служба предприятия своим участием в освоении новых средств измерений и контроля за их применением в разных производственных процессах, является важным звеном в выпуске изделий соответствующих нормативным требованиям. Важность вышеуказанных вопросов требует исследования структуры метрологического обеспечения предприятия, его цели и задачи в контроле качества изделия.

Магистерская диссертация, состоящая из 3-х разделов, выводов и предложений, списка использованной литературы, посвящена исследованию метрологического обеспечения контроля качества на предприятиях производства одежды.

Первый раздел посвящен анализу рациональной номенклатуры измеряемых параметров и характеристик погрешностей, метрологической аттестации методик измерений, испытаний и контроля, обеспечение техническими средствами процессов контроля.

Во втором разделе исследуются статистические и динамические характеристики средств измерений, факторы, влияющие на характеристики средств измерений.

Третий раздел посвящен исследованию метрологического обеспечения оценки качества одежды, роль метрологической службы в повышении эффективности контроля качества в производстве одежды.