

UOT 523.72

ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏYİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ GƏMİLƏRİN İSTİ SU TƏMİNATI

Həsənov V.H., Həsənova L.A., İmanova A.Y.

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası
AZ1000, Bakı şəh., Z.Əliyeva küç., 18
E-mail: vgasanov2002@yahoo.com

Xülasə. İşdə istilik və isti su təminatı üçün günəş energetik qurğularının sxemlərinin seçilmə metodikası və seçilmiş sxemlərin müqayisəsinin nəticələri verilir. Həmin sxemlərin müxtəlif gəmilər (istehlakçılar) üçün tətbiqinin səmərəliliyi aydınlaşdırılır. İstilikdaşıyıcının təbii (termosifon) və məcburi dövrənin tətbiq olunduğu hallar nəzərdən keçirilir.

Abstract. The methodology of selection of schemes of solar energy installations for heating and hot water supply and results of comparison of the selected schemes are given in this article. The effectiveness of the application of these schemes for different vessels (consumers) is clarified. The cases of application of natural (thermosyphon) and forced circulation of the heat carrier are considered.

Аннотация. В работе приведены методика выбора схем солнечных энергетических установок для отопления и горячего водоснабжения и результаты сравнения выбранных схем. Уточняется эффективность применения этих схем для разных судов (потребителей). Рассмотрены случаи, в которых применяются естественная (термосифонная) и принудительная циркуляция теплоносителя.

Açar sözlər: yastı günəş kollektoru, istilikdaşıyıcı, akkumulyator çəni, genişləndirici şən, dövrə nasosu

Key words: flat solar collector, heat exchanger, accumulator tank, booster, circulatory pump

Ключевые слова: плоский солнечный коллектор, теплообменник, накопительный бак, бустер, циркуляционный насос

Giriş. Alternativ enerji ənənəvi enerji növlərini əvəz edə bilən enerji mənbələridir. Müəyyən qurğuların yardımı ilə sudan, küləkdən, günəşdən, bioloji tullantılardan, hətta dənizin dalgalarından alınan, heç bir tullantısı olmayan enerji alternativ, yaxud bərpa oluna bilən enerji adlanır. Bu zaman təbiətdə daim baş verən proseslərdən istifadə olunur və bu mənbələr insan istifadəsi nəticəsində tükənə bilməz.

Alternativ energetika təkcə ətraf mühitin mühafizəsi üçün vacib deyil. Alternativ enerji mənbələrindən istifadə iki vacib şərtə əsaslanır: yanacaq mənbəyinin bərpa olunan olması və verilmiş ərazidə mövcudluğu. O, ölkələrin, ərazilərin, təsərrüfat sistemlərinin neftdən və onun qiymətindən asılılığını yumşaldır. Regionun xüsusiyyətindən asılı olaraq alternativ enerjiddən istifadənin strukturunda bu və ya digər mənbə üstünlük təşkil edir. Məsələn, İslandiya, Danimarka və ABŞ-ın bəzi ştatlarında alternativ enerji istehsalında üstünlük geotermal mənbələrə verilir. Norveçdə, əsasən, kiçik gücə malik hidroenergetik qurğulardan istifadə edilir. Düzen ərazilərdə külək elektrostansiyalarından, cənub regionlarda günəş batareyalarından istifadə edilir. Zəngin meşə ehtiyatlarına malik ölkələrdə biokütlənin (yonqar, talaşa) yanma texnologiyasından geniş istifadə edilir.

Əsas hissə. Dövrümüzdə əhalinin sayının kəskin şəkildə artması, iqtisadiyyatın, o cümlədən, enerji tutumu çox olan sənayenin inkişafı, insanların rifah səviyyəsinin yüksəlməsi, məişətdə istifadə olunan elektrik cihazlarına, nəqliyyat vasitələrinə tələbatın artması paralel olaraq enerji daşıyıcılarına olan tələbatı da kəskin şəkildə artırmışdır.

Uzun müddətdir ki, dünyada əsas enerji daşıyıcısı kimi kömür, neft və qaz kimi yanacaq növləri işlənmiş, tələbat dünyanın bir çox ölkəsində geniş miqdarda rast gəlinən bu yanacaq növləri ilə qarşılanmışdır.

2000-ci illərdə alternativ enerji axtarışları böyük bir təkan qazanmış və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə sürətlə artmağa başlamışdır.

Bərpa olunan enerji mənbələrini ənənəvi enerji mənbələrindən fərqləndirən üç əsas amil aşağıdakılardır:

- Bərpa olunan enerji mənbələri sonsuz bir ehtiyata malikdir;
- Bərpa olunan enerji mənbələri tamamilə ətraf mühit üçün təhlükəsiz olub, iqlim üçün heç bir zərəri yoxdur;
- Bərpa olunan enerji mənbələri yerli və təbii mənbələrdir.

Baxılan işdə, qarşıya qoyulan məqsəd istehlakçıların qaynar su və istiliklə təmin olunması üçün günəş enerjisindən istifadə imkanlarının gəmilərdə tətbiq edilməsinin tədqiqidir.

Günəş panelləri gəmi və ya yaxtaların göyərtəsində quraşdırılır. Günəş batareyalarından istifadə əsasən uzaq səfərlər zamanı özünü doğruldur.

Günəş batareyaları ilə təchiz olunmuş müasir gəmilərə, misal olaraq yanvarın 15-də Belçikanın Brüssel şəhərində Aİ məkanında ilk dəfə olaraq turistlər üçün elektrik kateri fəaliyyətə başlayıb. Elektrik katerinin ətraf mühitə buraxdığı karbon qazı sıfır səviyyəsindədir. Dizel yaacağı ilə işləyən katerlə müqayisədə xoşagəlməz qoxu və səs-küy yox dərəcəsidir. Katerin yaratdığı dalğalar daha zəif olduğuna görə onun sahilyanı divarlara ziyanı da minimum dərəcədədir.

Bundan başqa günəş enerjisindən qismən istifadə edən "AURIGA LEADER" ilk yük gəmisi "İmabari Shipbuilding Industry Ltd" gəmiqayırma zavodunda inşa edilmişdir və maşınların daşınması üçün nəzərdə tutulub.

Çinin günəş enerjisi ilə işləyən ilk gəmisi "Suntech VIP" adlanır ki, bu da ən tutumlu ekoloji gəmidir.

Gəmilərdə enerji təchizatı texnologiyalarından istifadə ekoloji və iqtisadi əhəmiyyət daşıyan perspektivli bir sahədir.

Günəşin şüa şəkilli enerjisini istilik enerjisinə çevirən qurğular əsasən üç qrupa bölünür:

- 1) yüksək temperaturlu günəş qurğuları (YTGQ);
- 2) orta temperaturlu günəş qurğuları (OTGQ);
- 3) aşağı temperaturlu günəş qurğuları (ATGQ).

YTGQ və OTGQ-da günəşin şüa şəkilli enerjisini istilik enerjisinə çevirmək məqsədilə fokuslayıcı güzgülərdən istifadə edilir. Bu zaman YTGQ-da yüksək konsentrasiya dərəcəsinə malik parabolik konsentratorlardan (PK), OTGQ-da isə PK-dan ~10÷15 dəfə az konsentrasiya dərəcəsinə malik parabolosilindrik konsentratorlardan (PSK) istifadə olunur.

YTGQ-nın və OTGQ-nın özünə məxsus tətbiq sahələri vardır. Belə ki, PK-lar ideal halda 4000°C-yə qədər temperatur almağa imkan verdiyindən, YTGQ-rı daha çox müxtəlif kimyəvi texnoloji prosesləri (metalları əritmək və termik emal etmək, silah ucluqlarını hazırlamaq, kömür, müxtəlif növ üzvi maddələr və biokütlələrdən piroliz və qazlaşdırma yolu ilə yanar qaz qarışığı almaq və s.) reallaşdırmaq üçün istifadə olunurlar. PSK-dan istifadə etməklə isə 500°C-yə qədər temperatur almaq mümkün olduğundan, onlar həm, mərhələli şəkildə elektrik enerjisi almaq, həm də biokütlələrdən və müxtəlif üzvi maddələrdən maye yanacaq növləri (metanol, etanol və s.) almaq, xam nefti susuzlaşdırmaq [1], südü pastərizə etmək [2] və s. məqsədlər üçün istifadə olunur. Xüsusi konstruksiyalı helioreaktorlardan istifadə etdikdə YTGK və OTGQ istilik və qaynar su təminatı məqsədilə ilə də istifadə oluna bilərlər [3].

Qaynar su və istilik təminatı məqsədilə ən geniş miqyasda istifadə olunan günəş qurğuları ATGQ-dır, hansılarda ki, günəşin şüa şəkilli enerjisini istilik enerjisinə çevirmək üçün günəş kollektorlarından istifadə olunur. Günəş kollektorları istifadə olunan istilikdaşıyıcının növünə görə mayeli və hava kollektorlarına, konstruktiv quruluşuna görə isə yastı günəş kollektorları (YGK) və vakuumlaşdırılmış boru şəkilli günəş kollektorlarına (VBŞGK) ayrılırlar. VBŞGK-nın özləri isə

konstruktiv quruluşlarına görə 4 müxtəlif növə ayrılır: 1) lələkşəkilli absorberə və düzaxınlı istilik kanalına malik; 2) lələkşəkilli absorberə və “heat pipe” tipli istilik borusuna malik; 3) koaksial kolbaya və əksetdiriciyə malik, U-şəkilli düzaxınlı; 4) koaksial kolbaya və “heat pipe” tipli istilik borusuna malik kollektorlar [4].

Hazırkı halda məqsəd yuxarıda qeyd olunan kollektor növlərinin deyil, onların əsasında yaradılan və müxtəlif növ gəmiləri (istehlakçıları) qaynar su və istiliklə təmin etmək məqsədi daşıyan günəş istilik-energetik qurğuları (GİEQ) ətraflı şəkildə nəzərdən keçirmək və onların konkret şəraitdə istifadə imkanlarını araşdırmaqdan ibarətdir.

GİEQ aşağıdakı kriteriyalara əsasən sinifləşdirilir [5-8]:

a) təyinatına görə: qaynar su təminatı (QST) üçün, istilik təminatı (İT) üçün və kombinasiya olunmuş (KO) qurğular;

b) istifadə olunan istilikdaşıyıcının növünə görə: mayeli və hava axınlı qurğular;

c) işləmə müddətinin davamiyyətinə görə: ilboyu və mövsümi işləyən qurğular;

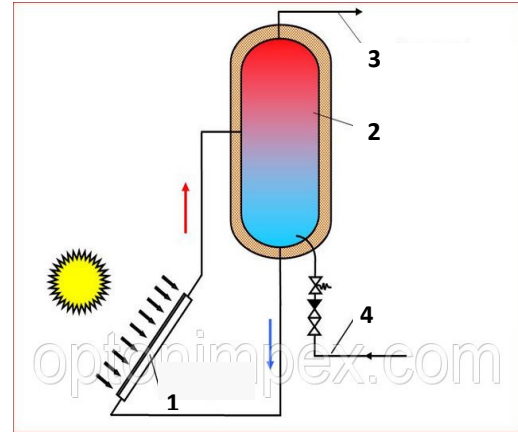
d) sxemin texniki həllinə görə: birkonturlu, ikikonturlu və çoxkonturlu qurğular.

Aşağıda mayeli istilikdaşıyıcıdan istifadə olunan müxtəlif növ GİEQ nəzərdən keçirilir.

Əvvəla, onu qeyd etmək lazımdır ki, mayeli qurğularda istilikdaşıyıcı kimi həm adi sudan, həm də mənfi temperaturda donmayan, faza keçidli mayelərdən (antifriz, etilen-qlikol, ammiak, xladon və a.) istifadə olunur. Bu zaman, əsas kimi GİEQ-nun tətbiq olunduğu yerin klimatik şəraiti nəzərə alınır.

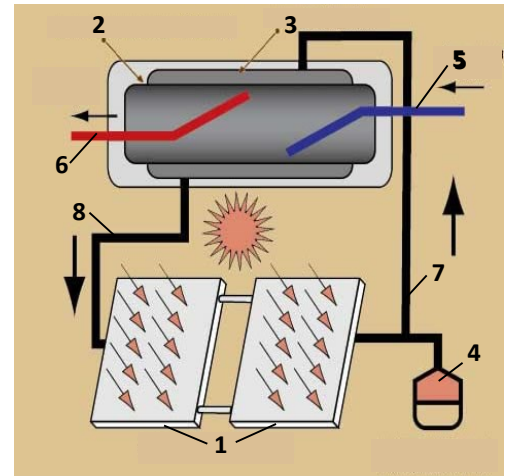
Günəş kollektorlarının əsasında fəaliyyət göstərən QST və İT qurğularında maye şəkilli istilikdaşıyıcının termosifon (təbii) və ya məcburi dövrəni tətbiq edilir.

Şəkil 1-də suyu bilavasitə qızdırmaq üçün birkonturlu termosifon dövrəli günəş suqızdırıcı qurğunun (GSQ) sadə prinsipial sxemi təsvir olunmuşdur. Bu sistemlərdə YGK vasitəsilə isinən su kollektorun istilik mübadilə boruları ilə yuxarıya doğru hərəkət edir və qaynar su üçün akkumulyator çəninin (AÇ) yuxarı hissəsinə daxil olur. Nisbətən soyuq su isə AÇ-nin aşağı hissəsindən kollektorun alt hissəsinə daxil olur. Bu zaman suyun təbii axınının baş verməsi qaynar suyun və soyuq suyun sıxlıqlarının fərqi ilə bağlı olduğundan, AÇ-nin dib hissəsi ilə kollektorun yuxarı hissəsinin arasında müəyyən hündürlüyün olması vacibdir. Əks halda, gecə saatları ərzində qaynar su əks istiqamətdə axa və kollektordan baş verən intensiv istilik itkilərinin sayəsində cəmi bir-neçə saat ərzində ətraf mühitin temperaturuna qədər soyuya bilər. Bu xüsusən qış aylarında daha arzulanan effekt verə bilər [7].



Şəkil 1. Termosifon dövrəli, bir konturlu günəş suqızdırıcı qurğunun prinsipial sxemi:

1- günəş kollektoru; 2- qaynar su üçün akkumul-yator çəni (boyler); 3- qaynar su üçün çıxış; 4- mərkəzi su xəttindən soyuq su



Şəkil 2. Qaynar su üçün akkumulyator çəni əlavə istilikdəyişdirici həcmi içərisində yerləşən termosifon dövrəli, bir konturlu günəş suqızdırıcı qurğunun prinsipial sxemi:

1- günəş kollektorları; 2- qaynar su üçün silindrik quruluşlu akkumulyator çəni (boyler); 3- akkumulyator çəninin əhatəsi üzrə icra olunmuş silindrik quruluşlu istilikdəyişdirici; 4- genişləndirici çən; 5- soyuq su xətti; 6- qaynar su xətti; 7,8- istilikdaşıyıcı

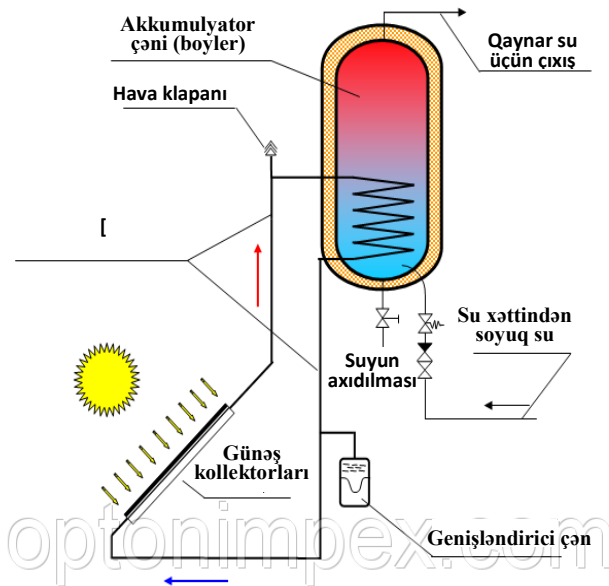
Beləliklə də, günəş radiasiyasının intensivliyi (GRİ) kifayət qədər olduqda kollektorun dövrəsində istilikdaşıyıcını daimi dövrəni baş verir, hansının ki, sürəti və intensivliyi GRİ-nin qiymətindən asılıdır.

Bir konturlu termosifon dövrəni GSQ-nun daha bir mükəmməl variantı vardır, hansının ki, prinsipial sxemi şəkil 2-də təsvir olunmuşdur.

Bu qurğunun əvvəlki qurğudan olan əsas fərqli cəhəti AÇ-nin istilik mübadilə aparatı rolunu oynayan əlavə silindrik çənin içərisində yerləşdirilməsi, istilikdaşıyıcının isə məhz həmin çəndən keçərək dövrəni etməsidir. Silindrik çən xarici tərəfdən izolyasiya edici təbəqə ilə örtülmüşdür. Bunun da sayəsində istiliyin istilikdaşıyıcıdan qızdırılan suya ötürülməsi asanlaşır, istilik itkisi minimuma enir və bu cür qurğu istilikdaşıyıcı kimi həm adi sudan, həm də, mənfi temperaturlarda donmayan, faza keçidli mayelərdən istifadə etmək imkanı verir. Bu qurğuda qaynar su ilə istilikdaşıyıcının bir-biri ilə bilavasitə əlaqəsi yoxdur. Bu səbəbdən də o, əvvəlki qurğu ilə müqayisədə ekoloji cəhətdən daha səmərəli sayıla bilər. Mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, əvvəlki qurğu ilə müqayisədə AÇ-nin icrası konstruktiv cəhətdən çətindir. İşləmə prinsipi isə əvvəlki qurğuda olduğu kimidir.

İstilikdaşıyıcının termosifon dövrəni prinsipinə əsaslanan daha mükəmməl qurğu iki kontura malik qurğudur, hansının ki, sadə sxemi Şəkil 3-də təsvir olunmuşdur. Bu qurğuda YGK-rı, borular və AÇ-nin bilavasitə içində quraşdırılmış istilikdəyişdiricidən ibarət ayrıca qapalı kontur vardır. Həmin kontur mənfi temperaturlarda donmayan istilikdaşıyıcı növü ilə doldurulur. AÇ kimi şaquli istiqamətli çəndən istifadə olunur, istilikdəyişdiricinin boruları da bu səbəbdən spiralvari hazırlanır və AÇ-nin içərisində şaquli istiqamətdə quraşdırılır. Bu zaman, YGK-da qızan istilikdaşıyıcı istilikdəyişdiricinin borularına yuxarı hissədən daxil olur, istiliyi AÇ-ki suya ötürür, soyuyur və aşağıya doğru hərəkət edir, sonra boruların aşağı hissəsindən YGK-nun girişinə daxil olur. Bu dövrəni günün işıqlı vaxtında, GRİ-nin yetərli olduğu bütün müddət ərzində davam edir və AÇ-ki suyun tam qızması bütün gün ərzində tədricən baş verir. İstehlakçıya qaynar su AÇ-nin yuxarı hissəsindən götürüldüyündən, çəndə olan suyun tam olaraq hamısının qızma prosesi başa çatmamışdan öncə də qaynar sudan istifadə oluna bilər. İstilikdaşıyıcı kimi donmayan mayelərdən istifadə edildiyindən, bu növ GSQ ilin bütün fəsilərində, o cümlədən də qış fəslində tətbiq oluna bilər.

Tətbiq imkanlarına və miqyasına görə iki konturlu, məcburi dövrəni GSQ-rı nisbətən daha mükəmməl hesab olunur. Şəkil 4-də belə qurğulardan birinin sxemi təsvir olunmuşdur. Bu cür sxemləri adətən GSQ-rın qış variantı da adlandırırlar. Belə GSQ-da YGK-nın bütün il boyu, o cümlədən də qış fəslində istifadə oluna bilməsi üçün kollektorların istilik mübadilə borularının içərisi mənfi temperaturda donmayan, faza keçidli mayelərlə (məsələn, antifriz, amiak, xladon, etilen-qlikol və s.) doldurulur. Bunun üçün AÇ-nin dolayısı yolla qızdırılma variantından istifadə edilir (şəkil 3-də təsvir olunan qurğudakı kimi) və istilikdaşıyıcının dövrəni YGK ilə AÇ-nin içərisində quraşdırılmış istilikdəyişdiricinin borularının arasında baş verir. AÇ-nin içərisində olan su isə, bilavasitə həmin istilikdəyişdiricinin içərisi ilə dövrəni edən istilikdaşıyıcı tərəfindən qızdırılır. Bu zaman istilikdəyişdirici istilikdaşıyıcı ilə AÇ-nin içərisində olan su arasında temperatur mübadiləri prosesini həyata keçirən istilik mübadilə qurğusu rolunu oynayır. İstilikdaşıyıcının məcburi dövrəni



Şəkil 3. *Günəş qaynar su təchizatı üçün iki konturlu termosifon sistemin prinsipial sxemi*

reallaşdırmaq üçün bu qurğuda dövrən nasosundan istifadə olunur. Qurğunun işinin təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədilə o həm də genişləndirici çənlə təchiz olunmuşdur.

Göründüyü kimi yuxarıya nəzərdən keçirtdiyimiz qurğuların hamısı qaynar su təminatı məqsədi daşıyır. Günəş kollektorlarından, o cümlədən də YGK-dan öncə qeyd olunduğu kimi həm də istilik təchizatı məqsədilə istifadə edilir. Qaynar su üçün lazım gələn istilik yükünün miqdarının istilik təminatı üçün lazım gələn istilik yükü ilə müqayisədə 5-6 dəfə çox olması səbəbindən belə qurğular adət üzrə kombinə olunmuş (hibrid) qurğular olurlar [10,11]. Bu məqsədlə, çox zaman günəş-fotoelektrik cərəyan mənbəyindən, külək elektrik mühərrikindən və dizel elektrik mühərrikindən qidalanan elektrik qızdırıcıları istifadə edilir.

Nəticə. İstilikdaşıyıcının həm termosifon, həm də məcburi dövrən etdiyi sistemlər geniş şəkildə tətbiq oluna bilər, lakin onları seçən zaman tətbiq olunduqları yerin klimatik şəraiti, xüsusən də ilin ən soyuq aylarında müşahidə olunan havanın temperaturu və aydın günəşli günlərin miqdarı nəzərə alınmalıdır. İstilikdaşıyıcını məcburi dövrənı prinsipinə əsaslanan GSQ yalnız qaynar su təminatı məqsədilə gəmilərdə tətbiq oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Очиллов, Б.М. Гелиотехника/ Б.М. Очиллов, М.Н. Назруллаев и др. - №4.- 1997.- с.82-85.
2. <http://optonimpex.com/a153473-printsipialnye-shemy-sistemy.html>
3. Бекман, У. Расчет систем солнечного теплоснабжения/ У. Бекман, С. Клейн, Дж. Даффи. - М.: Энергоатомиздат, -1982. -80 с.
4. Харченко, Н.В. Индивидуальные солнечные установки / Н.В. Харченко. -М.: Энергоатомиздат. -1991. -208с.
5. Мак-Бейг, Д. Применение солнечной энергии / Д.Мак-Бейг. -М.: Энергоиздат. -1981.-212 с.
7. ВСН 52-86 «Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования». -М.: Госгражданстрой СССР. -1987. -48 с.
8. О.М. Саламов / О.М. Саламов, Х.К. Амрахов // Альтернативная энергетика и экология. №14.- -2014. -с.69-77.
9. Arzu Huseynov, Elnur Abbasov, Oktay Salamov, and Firuze Salmanova. Scientific journal Environmental Research, Engineering and Management.- No 71(3).- 2015 p. 36-48.

Məqalə qəbul olunub: 10.03.2021

Təvsiyə ediblər: t.e.d., prof. V.H.Həsənov

UOT 001:006.91:621.317

KEYFİYYƏT İNFRASTRUKTURUNUN İNKİŞAF ASPEKTLƏRİ

Həsənov Y.N., Axundova G.A., Əliyeva İ.K.

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası

AZ1000, Bakı şəh., Z.Əliyeva küç.,18

E-mail: yusif_nadiroglu@mail.ru, gulakhundova@gmail.com, iradealiyevakerim@gmail.com

Xülasə. Dövlətin keyfiyyət strukturu, o cümlədən dövlətin metrologiya, standartlaşma və sertifikatlaşdırmadakı siyasəti Beynəlxalq təşkilatların tövsiyələri əsasında inkişaf etdirilmişdir. Müasir inkişaf texnologiyaları stimullaşdırır, ölçmələrdə qeyri-müəyyənliyi azaldır, milli iqtisadiyyatın inkişafına böyük təsir edir. Ona görə də keyfiyyətin, ətraf mühitin idarə olunma sistemlərinin, sınaq və kalibrəmə laboratoriyalarının inkişafı ən aktual məsələlərdən biridir. Hazırda dövlətimizdə beynəlxalq təcrübə ilə uzlaşan model mütəxəssislərin qiymətləndirilməsi sistemi həyata keçməkdədir.

Abstract. The quality structure of the state, and almost the state policy in metrology, standardization and certification, has been developed on the basis of the recommendations of international organizations. Current development stimulates technology, reduces uncertainty in measurements, and has a major impact on the development of the national economy. Therefore, the development of quality, environmental management systems, testing and calibration laboratories is one of the most pressing issues. At present, a system of evaluation of model specialists in line with international experience is being implemented in our country.

Аннотация. Структура качества государства, включая государственную политику в области метрологии, стандартизации и сертификации, разработана на основе рекомендаций международных организаций. Текущее развитие стимулирует развитие технологий, снижает неопределенность в измерениях и оказывает большое влияние на развитие национальной экономики. Для этого развитие систем качества, экологического менеджмента, испытательных и калибровочных лабораторий является одной из самых актуальных проблем. В настоящее время в нашей стране внедряется система оценки модельных специалистов в соответствии с международным опытом.

Açar sözlər: metrologiya, akkreditasiya, standart, keyfiyyət, kalibrləmə, ölçmə, sınaq, sertifikatlaşdırma

Key words: metrology, accreditation, standard, quality, calibration, measurement, testing, certification

Ключевые слова: метрология, аккредитация, эталон(стандарт), качество, калибровка, измерения, испытания, сертификация

Giriş. Keyfiyyət infrastrukturunu vətəndaşların qorunması və ya müştəri tərəfindən tələb olunan standartlara uyğunluğunu göstərmək üçün mal və xidmətlərin uyğun dövlət (texniki qaydaları) direktivlərinə cavab verməsini sübut etmək məqsədi ilə lazım olan bütün bu ölçmələr üçün kollektiv anlayışdır. Bu sistemdə aparılan ölçmələrin izlənilməsi və dəqiqliyi, standartlaşdırma sahəsində beynəlxalq, milli norma və qaydaların tələblərinə uyğun olmaqla, səlahiyyət verilmiş laboratoriyalarda alınmış nəticələr bir-birini tamamlamalıdır. Yəni, mərhələlər üzrə keyfiyyət parametrləri üst-üstə düşməlidir.

Əsas hissə. Keyfiyyət infrastrukturunun 5 göstəricisi ən uyğun bölmə kimi bunlardır (şəkil 1):



Şəkil 1. Keyfiyyət strukturu

- akkreditasiya;
- sertifikatlaşma;
- sınaq;
- standartlar;
- metrologiya.

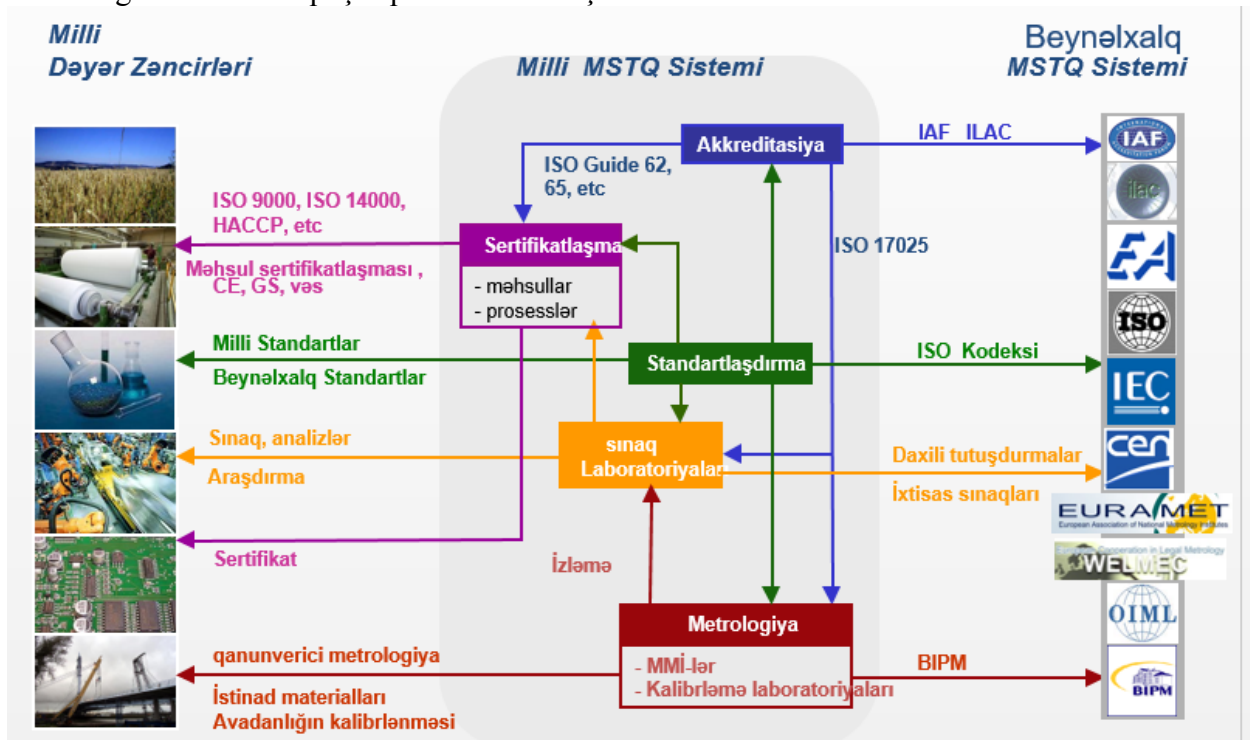
Belə ki,

- akkreditasiya - texniki səlahiyyətlərin tanınması;
- sertifikatlaşma - standartlarla müəyyən olunan tələblərə uyğunluq;
- sınaq - tərkib, xüsusiyyət, göstərici və s. görə analizlər;
- standart - göstəricilər, ölçülər, dözümlülük və s. anlayışlar;
- metrologiya - dəqiq və etibarlı ölçmələrə zamanətdir.

Keyfiyyət infrastrukturunu komponentləri arasındakı daxili əlaqəlik ölçülərdən və xətalardan istifadə edən standart etibarlı ölçmələrə istinad etmədən müəyyən oluna bilməz. Ölçmələr öz növbəsində beynəlxalq səviyyədə standartlaşdırılmalıdır, bununla bahalı ekvivalentliyin qarşısı alınır. Standartlarda və texniki qaydalarda müəyyən olunan tələblərə uyğunluğu yoxlamaq məqsədi ilə məhsul sınağa göndərilməlidir. Beynəlxalq uyğunluq tələb edir ki, sınaq prosedurları standartlaşdırılmalı və eyni zamanda etibarlı ölçmələrə əsaslanmalıdır. Beynəlxalq standartlara əsaslanan akkreditasiya elə bir prosesdir ki, onun vasitəsi ilə bütün proses etibarlı və güvənli hesab edilir, beynəlxalq ticarətə və rəqəbətliyə aparıb çıxarır (şəkil 2).

Milli keyfiyyət infrastrukturunun uyğunluğu dedikdə, aşağıdakılar başa düşülür:

- MMİ və ya akkreditasiya olunmuş kalibrləmə laboratoriyaları vasitəsi ilə izlənən kalibrləmələrə giriş;
- milli akkreditasiya qurumu vasitəsi ilə beynəlxalq səviyyədə tanınan akkreditasiyalar;
- beynəlxalq tələblər ilə uyğunluq (yazılı standartlar və texniki qaydalar);
- milli standartların izlənməsi;
- beynəlxalq tutuşdurma cədvəllərində iştirak;
- digər ölkələr ilə qarşılıqlı tanınma sazişləri.



Şəkil 2. Keyfiyyət infrastrukturunu: Mürəkkəb şəbəkə

Təşkilatlar keyfiyyət infrastrukturunu üçün vasitəçi qismində bir çox işlər görür. Milli metrologiya institutları milli standartları saxlayır və yayır, ölkədə dəqiq ölçmələrin aparılmasını təmin edir, beynəlxalq tutuşdurmaları həyata keçirir. Qanunverici metrologiya institutları istehlakçıların, sağlamlığın və ya ətraf mühitin qorunmasını təmin edir. Kalibrləmə xidmətləri xüsusi ilə kiçik və orta ölçülü müəssisələrə lazımi xidmətlərin göstərilməsinə xidmət edir.

Standartlar üzrə təşkilatlar və informasiya mərkəzləri ticarətə texniki maneələrin aradan qaldırılmasını dəstəkləyir, beynəlxalq texniki qaydalar haqqında bilikləri yayır, lazımi mənbələrə girişi təmin edir.

Sınaq institutları məhsullar üzərində peşəkar və sərbəst sınaqları həyata keçirir, akkreditasiya qurumları sertifikatları həyata keçirənlərin, kalibrləmə və sınaq laboratoriyalarının səlahiyyətini qiymətləndirir, sertifikatların beynəlxalq səviyyədə qəbul edilməsinə zəmanəti təmin edir.

Keyfiyyət üzrə birliklər keyfiyyət məsələləri və menecment sistemlərinə dair cari vəziyyət haqqında məlumatın toplanması və inkişaf etdirilməsi, trening keçirənlər və eləcə də heyət sertifikatlarını həyata keçirənlər kimi xidmətlərini təklif edirlər. Ticarət palataları və sənaye birlikləri öz üzvləri və digər vasitəçiləri arasında interfeys kimi çıxış edir, biliyin artırılması yolları ilə faktor kimi fəaliyyət göstərir.

Metrologiya və iqtisadi inkişafın qarşılıqlı əlaqəsinə baxdıqda başa düşülür ki, keyfiyyətə nəzarət olmadan keyfiyyət, ölçmələr olmadan keyfiyyətə nəzarət, kalibrləmə olmadan ölçmələr, akkreditasiya olunmuş laboratoriyalar olmazsa kalibrləmə, izləmə yoxdursa akkreditasiya olunmuş laboratoriyalar, ölçmə standartları olmadan izlənmə, metrologiya olmadan ölçmə standartları olmur.

Metrologiyaya keyfiyyət infrastrukturunun vacib hissəsi kimi baxsaq görürük ki, metrologiya və iqtisadi inkişaf ölçmələr və ölçmə əsaslı fəaliyyətlərdə milli iqtisadiyyatın sütunudur, ölkənin ÜDM üçün dəyərli töhfədir (sənayeləşmiş ölkələrdə 4%-dən 6%-dək), yüksək xərc-fayda nisbəti göstəricisidir (Almaniya üçün 6.3, Avropa üçün 4.35), yeni, yüksək inkişaf etmiş texnologiyaların inkişafını təşviq edir (R&D üçün xərclənən mənbələrin 25% metrologiya ilə əlaqədardır). Bundan başqa deyə bilərik ki, texniki inkişaf metrologiyanı stimullaşdırır və ölçmənin yeni sahələri inkişaf edir (kimya, biotexnologiya, nanotexnologiya), kəmiyyət ölçmələri üçün əhatə dairələri genişləndirilir, ölçmələrdə qeyri-müəyyənlik azaldılır.

Keyfiyyət infrastrukturunun inkişaf aspektlərini aşağıdakı mərhələlərə bölə bilərik:

Siyasətçilər

- qurumlar ilə məşvəratlər;
- metroloji infrastrukturun saxlanması;
- ticarətə maneələrin aradan qaldırılması

Ticarət + Sənaye

- ölçmə və kalibrləmə
- sınaq və sertifikatlaşma
- tətbiqi tədqiqatlar
- standartlaşdırma və uyğunlaşdırma

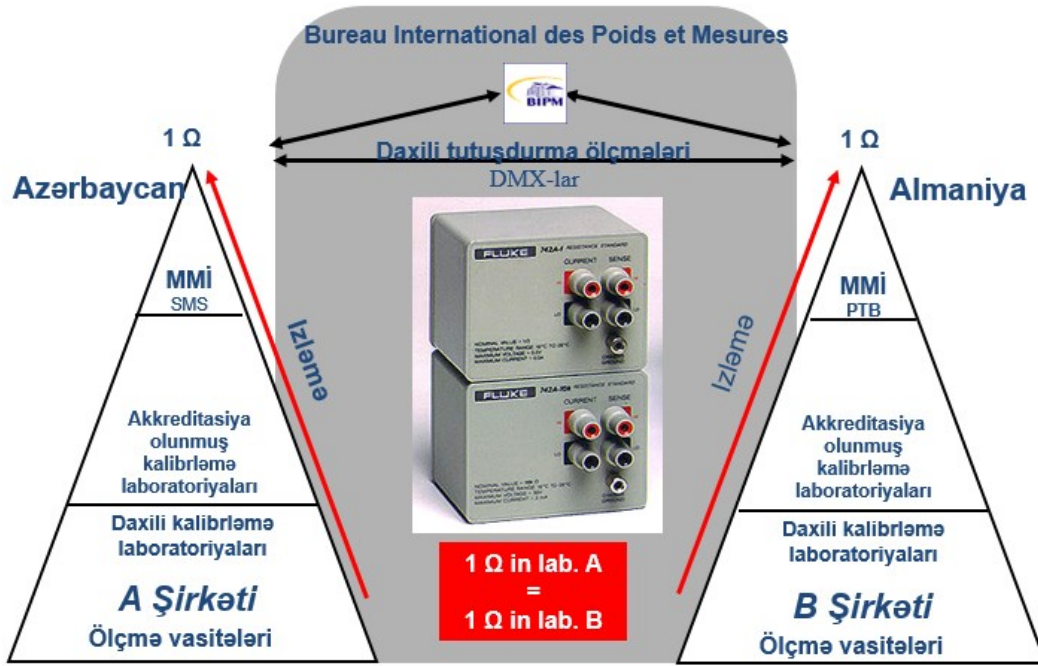
Cəmiyyət

- istehlakçıların müdafiəsi
- sağlamlıq, ətraf mühit və təhlükəsizlik

Elm

- fundamental araşdırma
- ölçmə və kalibrləmə ən yüksək səviyyədə

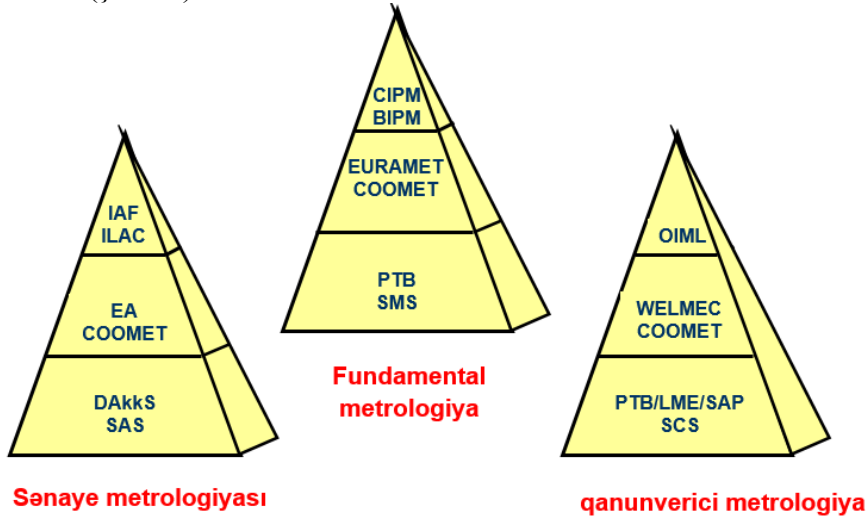
Elektrik sahəsində tutuşdurmaların vəziyyətini bu sxemdən başa düşmək olar. Burada Almaniya və Azərbaycan arasında müqayisəvi sxem təsvir olunmuşdur (Şəkil 3).



Şəkil 3. Elektrik sahəsində tutuşdurmaların vəziyyəti

Metrologiyanın Avropada təşkilinə bir çox tərəflərdən yanaşmaq olar. Metrologiyaya regional və beynəlxalq səviyyədə baxsaq, görürük ki,

- **sənaye metrologiyası** DAkkS SAS, EA COOMET, IAF ILAC;
- **fundamental metrologiya** PTB SMS, EURAMET COOMET, CIPM BIPM;
- **qanunverici metrologiya** isə PTB/LME/SAP SCS, WELMEC COOMET, OIML mərhələlərinə bölünür (şəkil 4).

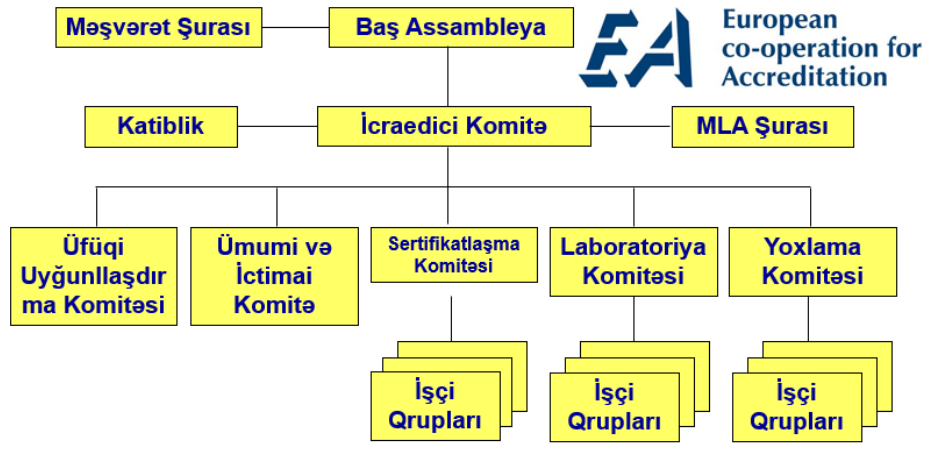


Şəkil 4. Metrologiya – regional və beynəlxalq səviyyədə

EURAMET - Milli Metrologiya institutlarının Avropa Assosiasiyası - Avropanın regional metrologiya təşkilatıdır. EURAMET Avropanın Milli Metrologiya Institutlarının əməkdaşlığını aşağıdakı sahələrlə əlaqələndirir:

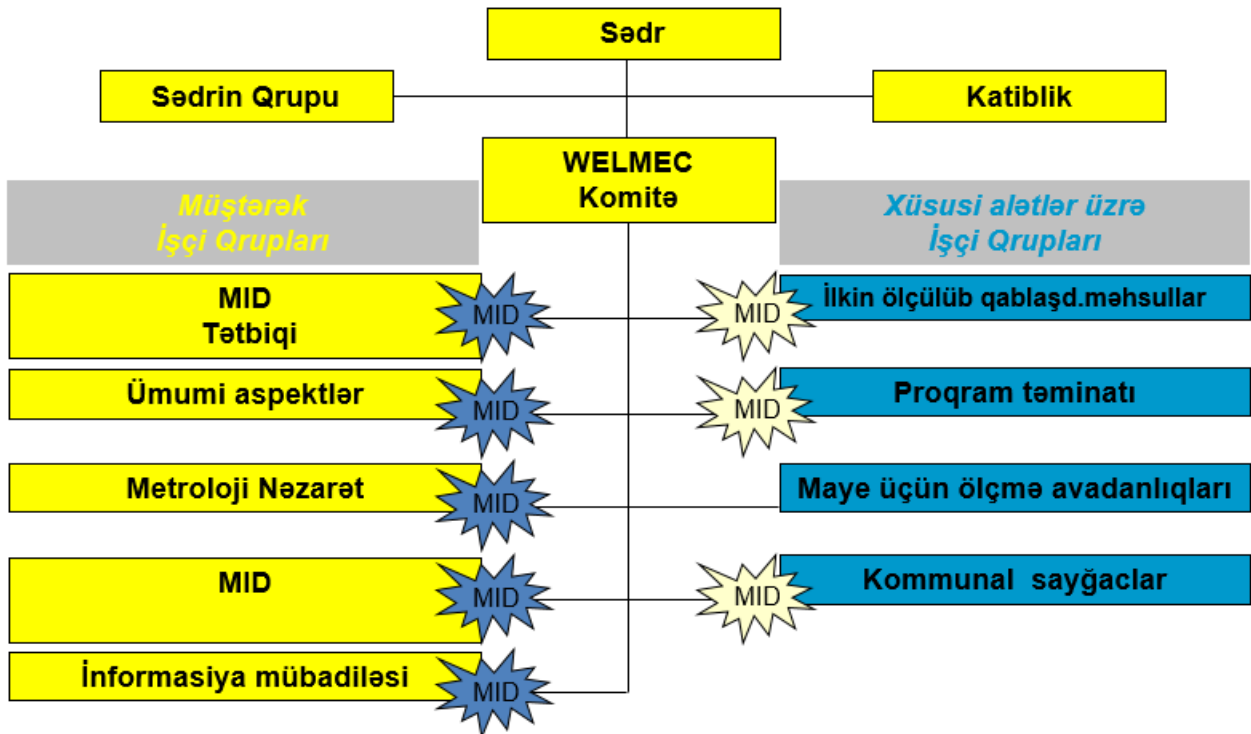
- metrologiyada tədqiqat
- **Sİ** vahidləri üzrə ölçmələrin izlənməsi

fəaliyyətlərin ekvivalentliyi və uyğunlaşdırılması, milli və regional səviyyədə qanunverici metrologiyaya dair informasiya mübadiləsi, ölçmə vasitələri sahəsində ticarətə maneələrin aradan qaldırılması yollarının müəyyənləşdirilməsi və təşviqi, normativ sənədlərin davamlı tətbiqi, bilik axınının davamlı olması üçün kanalların dəstəklənməsi, bütün müvafiq qurumlar ilə iş əlaqələrinin olması, təlimat sənədlərinin inkişaf etdirilməsidir.



Şəkil 6. Akkreditasiya üzrə Avropa Əməkdaşlığı

WELMEC-in 30 üzvü var. Onlardan 27-si Aİ-dən, 3-ü Avropa Azad Ticarət Birliyi ölkələrindəndir. WELMEC Təlimatları haqqında deyə bilərik ki, ümumilikdə 54 Təlimat sənədi var. Təlimatlar direktivin davamlı tətbiqi üçün istinad sənədi kimidir. Avropa Komissiyası tərəfindən tanınır. Uyğunlaşdırılmış standartlar ilə yanaşı OİML Təvsiyələri də eyni zamanda MİD üçün uyğunlaşdırılmış sənədlər kimi qəbul olunur (şəkil 7).



Şəkil 7. Qanunverici metrologiyada Avropa Əməkdaşlığı (WELMEC)

WELMEC-in yaxın gələcəkdə inkişaf istiqamətləri aşağıdakılardır:

- Ölçmə Vasitələrinə dair Direktivin (MİD) tətbiqini dəstəkləyir
- MİD - ilə əlaqədar seminarların keçirilməsi
- MİD – də aydın olmayan sahələrin müəyyənləşdirilməsi
- MİD-ə yenidən baxış (2014- cü ildə edilmiş yüngül dəyişikliklər)
- Proqram təminatı tələblərinin tətbiqi
- Avropa Komissiyası ilə əməkdaşlıq

Nəticə. Azərbaycan Respublikasında bu sahədə aparılan islahatlar, o cümlədən İqtisadiyyat Nazirliyi yanında Antinhisar və İstehlak Bazarına Nəzarət üzrə Dövlət Xidməti və bu Xidmətin nəzdində Publik şəxs statuslu Azərbaycan Metrologiya İnstitutu, Azərbaycan Standartlaşdırma İnstitutu və Akkreditasiya Mərkəzinin yaradılması Beynəlxalq Ölçü və Çəki Bürosunun, ISO, İLAC kimi təşkilatların direktivləri və tövsiyələrinə əsaslanmışdır. Deməli, keyfiyyət üzrə təşkilatlar keyfiyyət məsələləri və menecment sistemlərinə dair cari vəziyyət haqqında məlumatın toplanması və inkişaf etdirilməsi, yollarını arayır. Həmçinin ticarət palataları və sənaye birlikləri və digər vasitəçiləri arasında interfeys kimi çıxış edir, biliyin artırılması yolları ilə faktor kimi fəaliyyət göstərir. Bu sistemlə iqtisadi inkişafın qarşılıqlı əlaqəsinə baxdıqda başa düşülür ki, keyfiyyətə nəzarət olmadan keyfiyyət, ölçmələr olmadan keyfiyyətə nəzarət, kalibrəlmə olmadan ölçmələr, akkreditasiya olunmuş laboratoriyalar olmazsa kalibrəlmə, izləmə yoxdursa akkreditasiya olunmuş laboratoriyalar, ölçmə standartları olmadan izlənmə, metrologiya olmadan ölçmə standartları olmur.

Ədəbiyyat

1. Mutual Recognition of National Measurement Standards and of Calibration and Measurement Certificates issued by National Metrology Institutes (CIPM MRA 1999, Revision 2003). -48p.
2. CIPM MRA-D-05. Measurement comparisons in the context of the CIPM MRA. March. - 2016. - 28p. Available at: <http://www.bipm.org/en/cipm-mra/cipm-mra-documents/>
3. CIPMMRA-D-04. Calibration and Measurement Capabilities in the context of the CIPM MRA. October-2013.-43p. Available at: <http://www.bipm.org/en/cipm-mra/cipm-mra-documents/>
4. The BIPM key comparison database (KCDB). Available at: <http://kcdb.bipm.org/>
5. Velichko O.N. Traceability of measurement results at different levels of metrological work. Measurement Techniques. -2009, vol. 52(11). - pp. 1242–1248.
6. ISO/IEC GUIDE 98-3:2008. Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). JCGM 100:-2008. -132 p.
7. Demyanov A.A., Tsurko A.A. Supplementary comparisons of COOMET in the field of measurements of liquids kinematical viscosity COOMET.M.V-S1. Metrologia, vol. 54 07014. Number 1A. January. -2017
8. Velychko O.M., Linking results of COOMET and CCEM key comparisons of AD/DC voltage transfer references. International Journal of Metrology and Quality Engineering, 9(4), February. -2018, -7p
9. Yu.Hasanov, O.Velychko The features of the CIPM MRA implementation by the Azerbaijan Republic. МІЖНАРОДНЕ Ukrainian Metrological Journal, December -2020. -No 4. -50-56
10. Həsənov, Y.N., Əliyeva, İ.K., Bayramova, F.İ., Abdullayeva, N.B., Metrologiya-milli keyfiyyət infrastrukturunun elementlərindən biri kimi// “Su nəqliyyatının problemləri” XIV Beynəlxalq elmi-texniki konfransın məruzə materialları. –Bakı: -2019, -pp. 151-155.

Məqalə qəbul olunub: 04.03.2021

Təvsiyə ediblər: t.e.d., prof. V.H.Həsənov