# *СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ*

*УДК 681.121*

***Петришин І. С., Джочко П. Я., Середюк Д. О., Бас О. А., Пелікан Ю. Т., Гулик В. Я., Мануляк Р. Т., Лемішка В. І.***

## УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ОБ'ЄМУ ТА ОБ'ЄМНОЇ ВИТРАТИ ГАЗУ

*У статті описано процес розроблення методик повірки законодавчо регульованих засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу з урахуванням багаторічного досвіду та інтерпретації статистичних даних. Зокрема, деталізовано перелік критеріїв та нововведень, які застосовуватимуть у процесі здійснення повірки лічильників та коректорів газу. Окремим додатком до методик повірки є суттєві вимоги до еталонів (повірочних установок). Звернено особливу увагу на програмне забезпечення еталонів та його складові елементи й формування протоколів, зокрема й електронних, проведення повірки засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу.*

***Ключові слова**: повірка, лічильники газу, витратоміри газу, коректори об'єму газу, еталон, простежуваність, похибка.*

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**. З моменту введення в дію Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1] і низки Технічних регламентів, що встановлюють вимоги до законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки (ЗР ЗВТ) [2–4], сталися суттєві зміни щодо процедурного здійснення оцінки метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки. Зокрема, вид повірки, визначений як «первинна повірка під час випуску з виробництва», відмінено, оскільки наразі її замінило оцінювання відповідності за модулем F або ж проведення випробувань у рамках модуля D на відповідність Технічним регламентам. Крім того, після відміни низки державних стандартів та нормативних документів [5–7], сферою застосування яких було проведення державних випробувань, атестації та повірки ЗВТ, процедуру проведення повірки визначено відповідно до Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації [8], затвердженого наказом Мінекономрозвитку № 193 від 08.02.2016.

Згідно із зазначеним Порядком ЗР ЗВТ підлягають таким видам повірки: періодичній повірці, повірці після ремонту, а також можна проводити позачергову, інспекційну та експертну повірки. Повірку ЗР ЗВТ проводять: наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Мінекономіки, та повірочні лабораторії, які отримали повноваження на право проведення повірки ЗР ЗВТ. Водночас Постановою Кабінету Міністрів визначено перелік ЗР ЗВТ, що підлягають повірці [9], для яких затверджено міжповірочні інтервали [10] та норми часу, необхідні для проведення повірки [11].

З точки зору споживача метрологічних послуг важливим є той момент, що для підтвердження правомірності оцінки метрологічних характеристик ЗР ЗВТ на сайті Мінекономіки надано вільний доступ до Державного реєстру наукових метрологічних центрів, метрологічних центрів і повірочних лабораторій, уповноважених на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в

експлуатації» [12], в якому, поруч з реквізитами, відображено галузь уповноваження на проведення повірки із зазначеними метрологічними характеристиками (класами точності) ЗР ЗВТ, що їх можуть повіряти підприємство або повірочна лабораторія.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Власне процедуру повірки проводять відповідно до методик повірки, які містяться в нормативно-правових актах або національних стандартах. Упродовж 2018 – 2019 років відповідно до Програми робіт із національної стандартизації на 2019 рік Мінекономіки встановило перелік із 321 методики повірки ЗР ЗВТ, які необхідно розробити науковим метрологічним центрам. ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» як науковий метрологічний центр, за яким закріплено категорію вимірювань – об'єм та об'ємну витрату газу, визначено Мінекономіки як розробник восьми методик повірки, що стосуються засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу.

**Метою статті** є викладення подальшої інформації та особливості, які стосуватимуться, в основному, методик повірки засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу, а саме лічильників і коректорів, оскільки розробка метрологічного забезпечення цього напрямку є фаховою, згідно з Положенням про науковий метрологічний центр ДП «Івано-Франківськстандартметрологія».

**Виклад основного матеріалу.** Фахівці підприємства розробили та погодили в установленому порядку остаточні редакції методик повірки на такі законодавчо-регульовані засоби вимірювальної техніки: турбінні, роторні, ультразвукові, барабанні лічильники та лічильники газу побутового призначення; коректори й обчислювачі об'єму газу та вимірювальні комплекси із вмонтованими пристроями перетворення об'єму газу.

Розроблені методики повірки стосуються засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та які введено в обіг і допущено до застосування на території України після проведення оцінки відповідності. Отже, методики повірки розробляли з урахуванням вимог щодо метрологічних характеристик (зокрема й класів точності) до лічильників та коректорів об'єму газу, наведених у Технічному регламенті засобів вимірювальної техніки [2] та національних стандартах, які є його доказовою базою, на відповідність і наразі отримали сертифікати перевірки типу (модуль В) практично всі наявні на ринку вітчизняні та іноземні виробники засобів визначення об'єму газу. Крім того, розроблені методики повірки охоплюють вимоги національних стандартів ДСТУ OIML D 8 [13] та ДСТУ OIML D 23 [14], які встановлюють критерії застосування основного й допоміжного еталонного обладнання, що використовують під час проведення повірки. Зокрема, в методиках повірки встановлено основну вимогу щодо необхідності проведення калібрування еталонних засобів, які застосовують під час повірки й документального підтвердження їхньої простежуваності до національних еталонів, та зазначено, що співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань, що забезпечує еталон, та максимально допустимою похибкою лічильника або коректора, що повіряють, має становити не менше ніж один до трьох. Максимально допустимі похибки лічильників газу, в свою чергу, визначають згідно з відповідними класами [2] і їх наведено в таблиці 1. Аналогічно, відповідно до [10] установлено міжповірочні інтервали для лічильників газу, які для класу точності 1,0 становлять 2 роки, а для класу 1,5 – 8 років.

*Таблиця 1*

**Максимально допустимі похибки лічильників газу відповідно до класів точності**

| Діапазон об'ємних витрат | Клас 0,5 | Клас 1,0 | Клас 1,5 |
|---|---|---|---|
| $q_{min} \le q < q_t$ | ±1 % | ±2 % | ±3 % |
| $q_t \le q \le q_{max}$ | ±0,5 % | ±1 % | ±1,5 % |

У таблиці 1 $q_{min}$ – мінімальне значення об'ємної витрати газу лічильника, м$^3$/год; $q_{max}$

– максимальне значення об'ємної витрати газу лічильника, м$^3$/год; $q_t$ – перехідне значення об'ємної витрати, м$^3$/год, – значення об'ємної витрати між максимальним і мінімальним значеннями об'ємної витрати, за якого діапазон об'ємної витрати поділяється на верхній і нижній піддіапазони, кожний із яких характеризується своєю максимально допустимою похибкою (класом точності).

Розроблені методики повірки застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту, що не змінює типу засобів вимірювальної техніки, а також можна застосовувати для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки. Треба зазначити, що проведення інспекційної та експертної повірки можна виконувати не в повному обсязі, визначеному методикою повірки, а долучати лише окремі пункти. Отже, на основі багаторічного досвіду проведення таких метрологічних робіт та з урахуванням особливостей, виявлених під час оцінювання відповідності лічильників і коректорів газу, запропоновано встановити додаткові критерії, за якими можливо визначити придатність їх до подальшого застосування.

Треба зазначити, що під час проведення робіт з градуювання або ремонту лічильників виробники та сервісні центри мають можливість виконати вертикальне зміщення статичної характеристики лічильника або коректора в межах, визначених класом точності, для завищення показів засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу, що є економічно вигідним для надавача послуг зі споживання природного газу або структури, які здійснює комерційну реалізацію продукції (газу).

Для унеможливлення таких випадків здійснено введення вимоги обов'язкового визначення середньозваженої похибки (СЗП) в переліку операцій повірки, що є суттєвою відмінністю між проведенням періодичної повірки та повірки після ремонту і яку визначають за такою формулою:

$$СЗП = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i \delta_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i}, \qquad (1)$$

де $\delta$ – основна відносна похибка лічильника, що повіряють (у відсотках);

$q_i$ – значення об'ємної витрати газу, на якому проводять повірку;

$k_i = \frac{q_i}{q_{\max}}$ за $q_i \le 0{,}7\ q_{\max}$;

$k_i = 1.4 - \frac{q_i}{q_{\max}}$ за $0{,}7\ q_{\max} < q_i \le q_{\max}$.

Результати визначення середньозваженої похибки вважають позитивними, якщо значення СЗП не перевищують допустимих значень для відповідних класів точності, наведених у таблиці 2.

*Таблиця 2*

**Максимально допустимі значення середньозваженої похибки**

| Клас точності лічильника газу | 0,5 | 1,0 | 1,5 |
|---|---|---|---|
| СЗП, % | ±0,2 | ±0,4 | ±0,6 |

Така особливість має на меті спонукати виробників та сервісні центри (метрологічні центри та повірочні лабораторії) забезпечувати максимальну близькість до горизонтальної нульової позначки характеристики лічильників та коректорів після проведення ремонту або градуювання, без надання переваги будь-якій із зацікавлених сторін.

Треба зазначити, що для кожного типу лічильників, опираючись на багаторічний досвід і статистичні дані щодо проведених повірок та досліджень, отриманих під час проведення оцінки відповідності, встановлено рекомендовані значення об'ємних витрат, за яких здійснюється визначення основної відносної похибки лічильника, зокрема:

- для лічильників газу роторного типу: $q_{\text{nim}}$, $q_t$, $0{,}5q_{\max}$, $q_{\max}$;
- для лічильників газу турбінного типу: $q_{\text{nim}}$, $q_t$, $q_{\max}$;
- для лічильників газу ультразвукового типу: $q_{\text{nim}}$, $0{,}05q_{\max}$, $0{,}1q_{\max}$, $0{,}25q_{\max}$, $0{,}4q_{\max}$, $0{,}7q_{\max}$, $q_{\max}$;
- для лічильників газу барабанного типу: $q_{\text{nim}}$, $q_t$, $0{,}5q_{\max}$, $q_{\max}$;
- для лічильників газу побутового призначення: $q_{\text{nim}}$, $q_t$, $q_{\max}$;
- для лічильників газу із вмонтованими пристроями перетворення об'єму: $q_{\text{nim}}$, $0{,}05q_{\max}$, $0{,}1q_{\max}$, $0{,}5q_{\max}$, $q_{\max}$.

Крім того, додатковою операцією повірки після проведення ремонту є обов'язкова перевірка герметичності лічильників за допомогою нагнітання в корпус лічильника надлишкового тиску. При цьому величина тиску має бути не менше ніж 1,1 максимального робочого тиску $P_{\max}$, вказаного в документації на лічильник. Цю вимогу встановлено для всіх лічильників, крім лічильників побутового призначення, для яких величина тиску має бути не менше ніж 1,5 максимально, тобто не нижче ніж 75 кПа.

Загалом кожна із розроблених методик повірки як нормативний документ містить такі положення:

– перелік операцій, які здійснюють під час проведення повірки;

– перелік еталонів та допоміжних засобів повірки, пристроїв і матеріалів (стандартних зразків), які застосовують під час проведення повірки, а також опис їх і технічні характеристики;

– вимоги до еталонного обладнання (повірочних установок), яке застосовують під час повірки;

– вимоги щодо необхідного рівня кваліфікації персоналу, який проводить повірку (професія, освіта, практичний досвід), та документів, із яким персонал, що проводить повірку, повинен ознайомитися до початку проведення повірки;

– вимоги щодо переліку величин, які контролюють під час проведення повірки, що впливають на метрологічні характеристики ЗВТ, які підлягають повірці, із зазначенням номінальних значень величин та допустимих відхилів від номінальних значень (класів точності);

– вимоги щодо забезпечення під час проведення повірки безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища;

– перелік робіт, які треба виконати перед проведенням повірки, та спосіб їх виконання;

– вимоги стосовно комплектності та зовнішнього огляду засобу вимірювальної техніки;

– вимоги щодо переліку та опису операцій, які потрібно здійснити для перевірки працездатності засобу вимірювальної техніки;

– вимоги щодо методів визначення метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки, що підлягає повірці;

– вимоги щодо способу оброблення результатів вимірювань та методів обчислення похибок;

– вимоги щодо оформлення результатів повірки;

– вимоги до протоколу та до змісту електронного протоколу повірки.

Для кожної розробленої методики повірки встановлено свої особливості, що стосуються конкретних типів лічильників або ж коректорів та обчислювачів об'єму газу. Під час розроблення методик брали до уваги гармонізовані європейські та міжнародні стандарти [15–21], кожний із яких установлює індивідуальні технічні й метрологічні характеристики щодо засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу.

З урахуванням того, що розроблення нових методик повірки має на меті підвищити

якість здійснення процесу повірки, тобто перевести виконання цього процесу із формальної площини в розряд метрологічних послуг, які мають на меті задоволення індивідуального споживача. Тому нововведенням для більшості розроблених методик повірки, що стосуються лічильників газу класу точності не гірше ніж 1,0, обладнаних перетворювачами облікованого об'єму газу на вихідні імпульсні електричні сигнали, крім лічильників побутового призначення, є запровадження проведення двох вимірювань на кожному значенні об'ємної витрати, причому різниця між отриманими значеннями не повинна перевищувати 1/3 значення класу точності. При цьому, для оцінювання придатності обирають не середнє арифметичне значення із двох вимірювань, а більше за модулем із двох значень отриманої основної відносної похибки лічильника. Це, в перспективі запровадження методик повірки, дасть можливість додатково проводити поверхневий контроль повторюваності лічильників газу й зменшить суб'єктивний вплив оператора еталона (повірочної установки) та підвищить якість робіт із повірки.

Треба зазначити, що окремо розробленим нормативом є методика повірки на лічильники газу із вмонтованими пристроями перетворення об'єму газу стандартних умов, тобто на вимірювальні комплекси, виконані на основі роторних, турбінних та лічильників газу інших типів. Розроблена методика уособлює синтез операцій із повірки лічильника та коректора газу, з урахуванням поканальної повірки давачів тиску, температури, часу та інших здавачів, за наявності.

Суттєвими вимогами, оформленими обов'язковими додатками до методик, є вимоги до еталонів, які можна застосовувати для повірки лічильників та коректорів газу. В цьому пункті детально описано перелік функцій, які має забезпечувати й реалізовувати еталон (повірочна установка). Зокрема, еталони мають забезпечувати визначення метрологічних характеристик лічильників газу в усьому діапазоні об'ємних витрат. Також рекомендовано здійснювати автоматично процедуру перевірки герметичності без втручання оператора.

Еталони залежно від параметрів лічильника, що повіряють, мають реалізувати такі методи повірки: «старт з ходу» та «фіксований старт», тобто установка має забезпечувати початок і закінчення відліку контрольного об'єму за сигналом (імпульсом) від лічильника або відлік імпульсів із лічильника між стартовим і стоповим сигналами (позначками) еталона в автоматичному режимі. В будь-якому разі система збирання й оброблення інформації має враховувати вплив недорахованого імпульсу на початку та наприкінці заміру або величина контрольного об'єму має бути достатньо великою, щоб вплив недорахованих імпульсів був нехтовно малий. У такому разі мінімально допустимі об'єми робочого середовища для повірки вказують в експлуатаційній документації на еталон.

Еталон також обов'язково має бути укомплектовано засобами вимірювальної техніки, що дають змогу отримати таку вимірювальну інформацію:

– різницю тисків (втрати тиску) між лічильником, що досліджують, і тиском, за якого виміряно контрольний об'єм (наприклад, тиск під дзвоновим мірником, на еталонному лічильнику, перед соплом);

– температуру на лічильнику й температуру, за якої виміряно контрольний об'єм;

– кількість сигналів генератора імпульсів лічильника.

Еталон має забезпечувати встановлення перетворювачів тиску й температури робочого середовища в лічильниках, що повіряють, та/або в місцях, установлених в експлуатаційній документації на лічильник.

Водночас суттєву увагу звернено на вимоги до програмного забезпечення еталонів, їхньої ідентифікації та відсутності впливу оператора. Основні вимоги до програмного забезпечення еталона розробляли з урахуванням міжнародних нормативних документів, що стосуються електронних і програмних засобів [22–24].

Програмне забезпечення еталона за результатами кожного вимірювання має формувати протокол вимірювання, у якому має бути така інформація:

– значення тиску й температури на лічильнику, що досліджують, та на еталонному

засобі (наприклад, еталонному лічильнику, дзвоновому мірнику, соплі);

– об'єм робочого середовища, виміряний лічильником, що досліджують, та контрольний об'єм (наприклад, еталонного лічильника, дзвонового мірника, сопла);

– час вимірювання;

– відхил виміряного об'єму робочого середовища лічильником, що досліджують, від контрольного об'єму, у відносному вираженні (відносна похибка досліджуваного лічильника);

– інша інформація про вимірювання (кількість, ціна імпульсів, коефіцієнт перетворення, тощо), необхідна для проведення обчислень та отримання відносної похибки лічильника без використання програмного забезпечення еталона.

Програмне забезпечення повинно мати спеціалізований режим для контролювання метрологічних характеристик, вхід у який здійснюється під окремим паролем, для проведення калібрування еталона та вимірювальних перетворювачів, що є у його складі.

Програмне забезпечення еталона має передбачати його однозначну ідентифікацію, що забезпечують присвоєнням версії програми, дати зміни, контрольного коду та інших параметрів (за потреби).

Програмне забезпечення має передбачати виведення на екран контрольної суми параметрів налаштування програми, яке має вплив на такі його метрологічні характеристики:

– коефіцієнти перетворення еталонних лічильників, контрольні об'єми дзвонового мірника, номінальні витрати сопел критичного витоку тощо;

– параметри калібрування вимірювальних перетворювачів, що є у складі еталона.

Крім того, із практичного досвіду ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» щодо проведення багаторічного калібрування еталонів за місцем їх експлуатації в методиках також зазначено перелік вимог щодо приміщення, де зберігається та функціює еталон, із зазначенням параметрів середовища й технічних засобів для їх підтримання. Обов'язковою вимогою є розташування еталона в окремому приміщенні. У разі застосування в приміщенні кондиціонерів не допускають прямого потоку повітря з кондиціонера на еталон чи дослідну секцію. Рекомендовано застосовувати касетні чи інші кондиціонери або циркуляційні вентилятори, які забезпечують поступове перемішування потоку з кондиціонера з повітрям у приміщенні. Для еталонів, які працюють у режимі створення розрідження потоку повітря, важливо під час розміщення кондиціонерів та місць викиду повітря з повітродувок еталона унеможливити потрапляння його відразу ж у вхідний патрубок дослідної ділянки.

**Висновки.** Підсумовуючи зазначене, можна стверджувати, що наразі переважна більшість повірочних установок не повною мірою відповідає вимогам, які стають обов'язковими в розроблених методиках повірки. Це, в свою чергу, свідчить про те, що після прийняття методик повірки в статусі нормативно-правових актів виробники та власники еталонів (повірочних установок) будуть змушені проводити їх доукомплектування відповідними технічними засобами або модернізацію, забезпечувати умови їхньої експлуатації та суттєво доопрацьовувати алгоритм роботи програмного забезпечення з метою формування відповідних протоколів проведення повірки та наповнення й збереження їх в електронному вигляді, вимоги до яких також зазначено в додатках до розроблених методик. Така умова обумовлена тим, що в [25] зазначено про необхідність збереження протягом 10 років копій виданих свідоцтв про повірку та довідок про непридатність ЗВТ.

## ЛІТЕРАТУРА


1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність», Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008.
2. Технічний регламент засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 24.02.2016 № 163.
3. Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 94.
4. Технічний регламент щодо неавтоматичних зважувальних приладів, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1062.
5. ДСТУ 3400:2006 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
6. ДСТУ 3215–95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.
7. ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.
8. Наказ Мінекономрозвитку від 08.02.2016 № 193 «Про затвердження Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів».
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 374 «Про затвердження Переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці».
10. Наказ Мінекономрозвитку від 13.10.2016 № 1747 «Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями».
11. Наказ Мінекономрозвитку від 22.12.2015 № 1719 «Про затвердження Норм часу, необхідного для проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації».
12. Державний реєстр наукових метрологічних центрів, метрологічних центрів і повірочних лабораторій, уповноважених на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації (електронний ресурс http://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=ff698074-ce54-4c93-9aad-1aac53b1a050&tag=DerzhavniiRestrNaukovikhMetrologichnikhTsentrivMetrologichnikhTsentrivIPovirochnikhLaboratoriiUpovnovazhenikhNaProvedenniaPovirkiZakonodavchoRegulovanikhZasobivVimiriuvalnoiTekhniki-SchoPerebuvaiutVEkspluatatsii).
13. ДСТУ OIML D 8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація (OIML D 8:2004, IDT).
14. ДСТУ OIML D 23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки (OIML D 23:1993, IDT).
15. ДСТУ OIML R 137-1-2:2014 Лічильники газу. Частина 1. Метрологічні та технічні вимоги. Частина 2. Методи підтвердження метрологічних та технічних характеристик (OIML R 137-1-2, edition 2012; IDT).
16. ДСТУ EN 12480:2006 Лічильники газу роторні. Загальні технічні умови (EN 12480:2002, IDT).
17. ДСТУ EN 12261:2006 Лічильники газу турбінні. Загальні технічні умови (EN 12261:2002, IDT).
18. ДСТУ EN 12405-1:2014 Коректори до лічильників газу електронні. Частина 1. Корекція об'єму (EN 12405-1:2005 + A2:2010, IDT).
19. ДСТУ ISO 17089-1:2014 Вимірювання потоку плинного середовища в закритих каналах. Ультразвукові лічильники газу. Частина 1. Лічильники для комерційного обліку та вимірювання в газорозподільчих системах (ISO 17089-1:2010, IDT).
20. ДСТУ EN 1359:2012 Лічильники газу мембранні. Загальні технічні умови (EN 1359:1998/A1:2006, IDT).
21. ДСТУ EN 14236:2016 (EN 14236:2007, IDT) Лічильники газу ультразвукові побутової призначеності.
22. ДСТУ OIML D 31:2018 (OIML D 31:2008, IDT) Загальні вимоги до засобів вимірювальної техніки з програмним керуванням.
23. ДСТУ OIML D 11:2012 Метрологія. Засоби вимірювання електронні. Загальні технічні вимоги

(OIML D 11:2004, IDT).
24. WELMEC 7.2 Software Guide (Measuring Instruments 2014/32/EU) also applicable to 2004/22/EU.
25. Критерії, яким повинні відповідати наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та провадять метрологічну діяльність, та повірочні лабораторії, які уповноважуються або уповноважені на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, затверджені наказом Мінекономрозвитку № 1192 від 23.09.2015.

***Петришин И. С., Джочко П. Я., Середюк Д. О., Бас А. А., Пеликан Ю. Т., Гулик В. Я., Мануляк Р. Т., Лемишка В. И.***

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА И ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ГАЗА**

*В статье описан процесс разработки методик поверки законодательно регулируемых средств измерения объема и объемного расхода газа с учетом многолетнего опыта и интерпретации статистических данных. В частности, детализирован перечень критериев и нововведений, которые будут применяться в процессе осуществления поверки счетчиков и корректоров газа. Отдельным приложением к методикам поверки есть существенные требования к эталонам (поверочных установок). Обращено особое внимание на программное обеспечение эталонов и его составные элементы и формирование протоколов, в том числе и электронных, проведение поверки средств измерения объема и объемного расхода газа.*

***Ключевые слова:*** *поверка, счетчики газа, расходомеры газа, корректоры объема газа, эталон, прослеживаемость, погрешность.*

***Petryshyn I., Dzhochko P., Serediuk D., Bas O., Pelikan Yu., Gyluk V., Manulyak R., Lemishka V.***

**IMPROVEMENT OF REGULATORY SUPPORT FOR EVALUATION THE METROLOGICAL CHARACTERISTICS GAS VOLUME AND VOLUME FLOW RATE GAS MEASUREMENT DEVICES**

*The article describes the process of developing verification methods for legally regulated the gas volume and volume flow rate measurement devices, taking into account many years of experience and interpretation of statistical data. In particular, a detailed list of criteria and innovations that will be applied in the process of verification of gas meters and gas correctors is detailed. A separate application to the verification methods has essential requirements for standards (calibration installations). Particular attention was paid to the software of the standards and its components and the formation of protocols, including electronic ones, verification the gas volume and volume flow rate measurement devices.*

***Keywords:*** *verification, gas meters, gas flow meters, gas volume correctors, standard, traceability, error.*