

DOI: 10.33955/2307-2180(2)2020.40-43

УДК 389.1.14

МЕТРОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Metrological Activity At the Enterprise



О. М. Дзябенко, головний метролог,
Приватне акціонерне товариство «ФЕД», м. Харків, Україна,
e-mail: dzyabenko@ukr.net

O. M. Dziabenko, chief metrology department,
Joint Stock Company «FED», Kharkiv, Ukraine,
e-mail: dzyabenko@ukr.net

У процесі організації метрологічної діяльності на підприємстві виникає питання: необхідність обов'язкової повірки (метрологічного підтвердження) засобів вимірювальної техніки, які не застосовуються у сфері законодавчо регульованій метрології.

У міжнародних стандартах «Системи управління якістю» (ISO 9001, EN 9100, AQAP-2110) для забезпечення виконання вимог розділу 7.1.5 «Ресурси для моніторингу та вимірювання» встановлюється вимога, що все вимірювальне обладнання, як частина системи управління вимірюванням, повинна мати метрологічне підтвердження відповідно до вимог ISO 10012.

Метрологічне підтвердження передбачає калібрування і верифікацію вимірювального обладнання.

Фахівці лабораторії, які проводять метрологічне підтвердження вимірювального обладнання, встановлюють співвідношення між значеннями величин, що забезпечують еталони, і результатами вимірювань цих величин з використанням вимірювальних приладів (проводять калібрування), на підставі цього співвідношення встановлюють відповідність / невідповідність певного вимірювального обладнання встановленим вимогам (проводять верифікацію) і оформлюють відповідний підтверджувальний документ.

Порівнюючи поняття «метрологічне підтвердження» та «повірка засобів вимірювальної техніки», можна зробити висновок, що метрологічне підтвердження (калібрування та верифікація) вимірювального обладнання — це по суті не що інше, як повірка засобів вимірювальної техніки.

Метрологічна діяльність із забезпечення єдності вимірювань на підприємствах повинна відповідати вимогам ISO 10012: 2003. Цей стандарт установлює загальні вимоги і містить настанови щодо керування процесами вимірювання та метрологічного підтвердження придатності вимірювального обладнання, яке використовують для підтримання і демонстрування відповідності метрологічним вимогам.

Дотримання вимог, викладених у цьому стандарті, дає можливість забезпечення відповідності вимогам до вимірювань і керування процесами вимірювань, встановленими міжнародними стандартами «Системи менеджменту якості».

Ключові слова: єдність вимірювань, вимірювальне обладнання, метрологічне підтвердження, калібрування, верифікація, повірка.

Keywords: unity of measurements, measuring equipment, metrological confirmation, calibration, verification.

ВСТУП

Метрологічна діяльність із забезпечення єдності вимірювань спрямована на підвищення безпеки й якості продукції, що випускається, шляхом підвищення точності й достовірності результатів вимірювань на всіх етапах технологічного процесу

When organizing metrological activity at an enterprise, the question arises of the need to organize verification (metrological confirmation) of measuring equipment that is not used in the field of legislatively regulated.

In the international standards «Quality Management Systems» (ISO 9001, EN 9100, AQAP-2110), to ensure that the requirements of Section 7.1.5 «Resources for Monitoring and Measurement» are met, the requirement is established that all measuring equipment, as part of a measurement management system, must have metrological confirmation in accordance with the requirements of ISO 10012.

Metrological confirmation provides for the calibration and verification of measuring equipment.

Laboratory specialists who carry out metrological confirmation of measuring instruments, establish a relationship between the values of the values that provide the standards, and the result of measuring this quantity using measuring instruments (carry out calibration), based on this ratio establish the conformity / non-compliance of the measuring instruments with the established requirements (carry out verification) and draw up the corresponding supporting document.

After comparing the concepts of metrological confirmation and verification of measuring instruments, we can conclude that metrological confirmation (calibration and verification) of measuring equipment is essentially nothing more than verification of measuring instruments.

Metrological activities to ensure the uniformity of measurements in enterprises should comply with the requirements of ISO 10012: 2003. This standard establishes general requirements and contains recommendations for the management of measurement processes and metrological confirmation of the suitability of measuring equipment, which is used to maintain and demonstrate compliance with metrological requirements.

Compliance with the requirements set forth in the ISO 10012 standard makes it possible to ensure compliance with the measurement requirements and the management of measurement processes established by the international standards «Quality Management Systems».



виробництва продукції (надання послуг) з впровадженням засобів вимірювальної техніки.

Завдання метрологічної діяльності можна поділити на дві групи:

- завдання забезпечення єдності вимірювань засобів вимірювань, засобів випробувань і засобів контролю (метрологічне підтвердження);
- завдання забезпечення єдності вимірювань виробничих процесів (методи і методики вимірювань).

У процесі організації метрологічної діяльності на підприємстві виникає питання необхідності обов'язкової повірки (метрологічного підтвердження) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), які не застосовуються у сфері законодавчо регульованій метрології.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

- Система менеджменту вимірювань (*measurement management system*) — сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, необхідних для отримання метрологічного підтвердження і контролю процесів вимірювання, пункт 3.5.7 [1];

- метрологічне підтвердження (*metrological confirmation*) — сукупність операцій, необхідних для гарантування того, що вимірювальне обладнання відповідає метрологічним вимогам щодо його використання за призначенням. Метрологічне підтвердження, в цілому, охоплює калібрування і верифікацію, пункт 3.5[2];

- вимірювальне обладнання (*measuring equipment*) — вимірювальний прилад, програмний засіб, еталон одиниці фізичної величини, стандартний зразок або допоміжні прилади чи їх комбінація, необхідні для виконання процесу вимірювання, пункт 3.3 [2];

- калібрування (*calibration*) — сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпечуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов'язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця інформація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання з показу, пункт 2.39 [3], [4];

- верифікація (*verification*) — приведення об'єктивних свідчень, що певний об'єкт повністю відповідає встановленим вимогам, пункт 2.44 [3];

- повірка засобів вимірювальної техніки — сукупність операцій, що включає перевірку та маркування та/або видачу документа про повірку засобу вимірювальної техніки, які встановлюють і підтверд-

жують, що зазначений засіб відповідає встановленим вимогам [4].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та інші нормативно-правові акти, що регулюють відносини в цій сфері, не регламентують ніяких вимог до повірки засобів вимірювальної техніки, які не застосовуються у сфері законодавчо регульованій метрології та перебувають в експлуатації.

Разом із тим національні та міжнародні стандарти «Системи менеджменту якості» враховують цей аспект і містять вимоги, наприклад:

- ♦ «... вимірювальне обладнання повинно бути: а) відкаліброваним або перевіреним, або і те й інше, з встановленою періодичністю ...», пункт 7.1.5 [5, 6];

- ♦ «...обладнання для моніторингу та вимірювань включає, в тому числі: випробувальне обладнання, програмне забезпечення, автоматичне випробувальне обладнання (AIO) ..., що використовується з метою підтвердження відповідності продукції», пункт 7.1.5 [6]

- ♦ «... необхідно, щоби все вимірювальне обладнання в рамках системи керування вимірюванням було метрологічно підтверджено», розділ 4 [2];

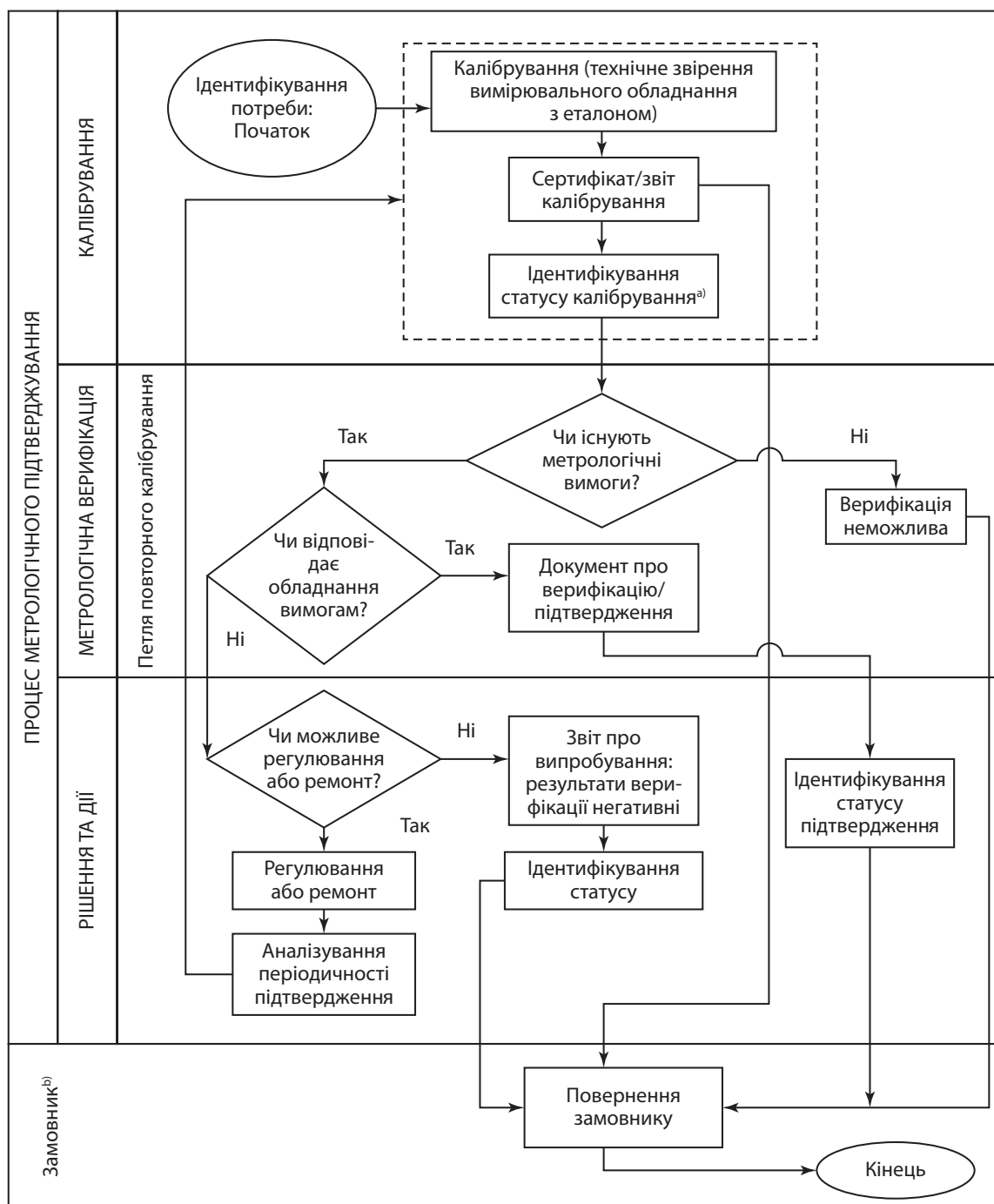
- ♦ «Система вимірювань і калібрування, яка застосовується в рамках контракту, повинна відповідати вимогам ISO 10012: 2003», пункт 5.3.2 [7].

Отже, все вимірювальне обладнання, в рамках системи керування вимірюванням, яке використовується з метою підтвердження відповідності продукції, повинно мати метрологічне підтвердження у відповідності з вимогами ISO 10012, підтвердження того, що вимірювальне обладнання відповідає метрологічним вимогам щодо його використання за призначенням.

Метрологічне підтвердження передбачає калібрування і верифікацію вимірювального обладнання (ЗВТ). Алгоритм дій у ході процесу метрологічного підтвердження наведено на рисунку (Рис. 2 ДСТУ ISO 10012: 2003).

Відповідно до алгоритму (рисунк), фахівці лабораторії, які проводять метрологічне підтвердження ЗВТ, встановлюють співвідношення між значеннями величин, які забезпечують еталони, і результатами вимірювань цих величин з використанням ЗВТ (проводять калібрування); на основі цього співвідношення встановлюють відповідність / невідповідність певного ЗВТ встановленим вимогам (проводять верифікацію) і оформлюють відповідний підтверджувальний документ.

Проведемо порівняння понять метрологічне підтвердження та повірка ЗВТ (таблиця).



Алгоритм процесу метрологічного підтвердження
Algorithm of the metrological confirmation process

Отже, метрологічне підтвердження (калібрування і верифікація) вимірювального обладнання (ЗВТ) по своїй суті є не що інше як повірка засобу вимірювальної техніки.

Вилучення в 2019 році із Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» п. 7 статті 17: «... повірка засобів вимірювальної техніки, які не застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології та перебувають в експлуатації, проводиться на добровільних засадах», — призвело до того, що метрологічні центри відмовляються про-

водити перевірку цих засобів вимірювальної техніки, а пропонують різні послуги (перевірку метрологічної справності ЗВТ / протокол вимірювань за результатами перевірки метрологічних характеристик ЗВТ), що тільки вносить плутанину і може призвести до порушення єдності вимірювань.

На відміну від чинного до 2016 року значення терміна «повірка», яка застосовувалася виключно до ЗВТ, які використовувалися в законодавчо регульованій сфері, сучасне визначення «повірка засобів вимірювальної техніки» можна застосувати до всіх

Таблиця

Table

Метрологічне підтвердження (Рисунок 2 ISO 10012)	Повірка засобів вимірювальної техніки
Калібрування — встановлення співвідношення між значеннями величин, які забезпечують еталони, і відповідними результатами вимірювань цих величин з використанням ЗВТ	сукупність операцій, включаючи перевірку (згідно з методикою повірки)
Верифікація — приведення об'єктивних свідчень, що певний об'єкт повністю відповідає встановленим вимогам	установлення і підтвердження що зазначений засіб відповідає встановленим вимогам
Документ за результатами верифікації / метрологічного підтвердження	видача документа про повірку засобу вимірювання

ЗВТ, це визначення не пов'язано зі сферою застосування ЗВТ.

ВИСНОВОК

Метрологічна діяльність із забезпечення єдності вимірювань на підприємствах повинна відповідати вимогам ISO 10012: 2003. Цей стандарт установлює загальні вимоги і містить настанови щодо керування процесами вимірювання та метрологічного підтвердження придатності вимірювального обладнання, яке використовують для підтримання і демонстрування відповідності метрологічним

вимогам. Він установлює вимоги щодо управління якістю системи керування вимірюванням, яку може використовувати організація, що виконує вимірювання, як частину загальної системи керування і для забезпечення виконання метрологічних вимог.

Дотримання вимог, викладених у цьому стандарті, дає можливість забезпечення відповідності вимогам до вимірювань і керування процесами вимірювань, встановленими міжнародними стандартами, наприклад в ISO 9001 [пункт 7.1.5], EN 9100 [пункт 7.1.5], AQAP-2110 [пункт 5.3.2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. ДСТУ ISO 9000: 2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000: 2015, IDT) (DSTU ISO 9000: 2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary).
2. ДСТУ ISO 10012: 2005 Системи керування вимірюваннями. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання (ISO 10012: 2003, IDT) (DSTU ISO 10012:2005, Measurement management systems — Requirements for measurement processes and measuring equipment).
3. ISO / IEC GUIDE 99: 2007 Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM) (ISO/IEC GUIDE 99:2007 International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)).
4. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» № 1314-VII від 5 червня 2014 (Law of Ukraine «On Metrology and Metrological Activity» No. 1314-VII of June 5, 2014).
5. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) (ISO 9001:2018 Quality management systems — Requirements).
6. EN 9100: 2018 Системи менеджмента качества. Требования для авиационных, космических и оборонных организаций (EN 9100: 2018 Quality Management Systems. Requirements for Aviation, Space and Defence Organizations).
7. AQAP-2110 Требования НАТО к обеспечению качества при проектировании, разработке и производстве (AQAP 2110 NATO Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production). 

Отримано / received: 20.03.2020.

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. І.П. Захаровим (Україна).
Prof. I.P. Zakharov, D. Sc. (Techn.), Ukraine, recommended this article to be published.