

Вимірюйте
усе доступне вимірюванню
й робіть недоступне вимірюванню
доступним.

Галілео Галілей

ISSN 2307-2180

Метрологія



Та прилади

№ 1 (69), 2018

Науково-виробничий журнал

Засновники:

Академія метрології України,
Харківський національний
університет радіоелектроніки (ХНУРЕ),
Державне підприємство
«Всеукраїнський державний
науково-виробничий центр
стандартизації, метрології, сертифікації
та захисту прав споживачів»
(ДП «Укрметрестандарт»),
ТОВ Виробничо-комерційна
фірма «Фавор ЛТД»

Видається з березня 2006 року
Рік випуску тринадцятий
Передплатний індекс 92386

Редакційна колегія:

Большаков В. Б., д. т. н., с. н. с.
Варша З., д. т. н., Польща
Величко О. М., д. т. н., проф.
Віткін Л. М., д. т. н., проф.
Грищенко Т. Г., д. т. н., с. н. с.
Гудрун В., д. т. н., Німеччина
Жагора М. А., д. т. н., проф., Білорусь
Захаров І. П., д. т. н., проф.
Зенкін А. С., д. т. н., проф.
Коломієць Л. В., д. т. н., проф.
Косач Н. І., д. т. н., проф.
Кошева Л. О., д. т. н., проф.
Крюков О. М., д. т. н., проф.
Кузьменко Ю. В., к. т. н.
Кухарчук В. В., д. т. н., проф.
Мачехін Ю. П., д. т. н., проф.
Назаренко Л. А., д. т. н., проф.
Народницький Г. Ю., д. т. н., с. н. с.
Неежмаков П. І., д. т. н. доц.
Петришин І. С., д. т. н., проф.
Пістун Є. П., д. т. н., проф.
Радев Х., д. т. н., проф., Болгарія
Рожнов М. С., к. х. н., с. н. с.
Руженцев І. В., д. т. н., проф.
Самойленко О. М., д. т. н., проф.
Скубіс Т., д. т. н., проф., Польща
Сурду М. М., д. т. н., проф.
Туз Ю. М., д. т. н., проф.
Хакімов О., д. т. н., проф., Узбекистан
Чалий В. П., к. т. н., с. н. с.
Черепков С. Т., к. т. н. доц.
Чуновкіна А. Г., д. т. н., Росія

Редакційна група:

Головний редактор д. т. н., проф.
Володарський Є. Т.,
Заступник головного редактора
Фісун В. П.
Науковий редактор — відповідальний
секретар Винокуров Л. І.
Дизайнер-верстальник Зайцев Ю. О.

Журнал **рекомендовано до друку**
вченою радою ХНУРЕ
(протокол №3 від 23.02.2018)

Адреса редакції:

61002, Харків, вул. Куликівська, 11;
Тел.: (057) 706-00-36; (095) 00-68-665
E-mail: metrolog-prylady@ukr.net
<http://www.amu.in.ua/journal1>

Видавець та виготовлювач:

ВКФ «Фавор ЛТД»
61140, Харків, пр-т. Гагаріна, 94-А, кв. 35;
Свідоцтво про внесення
до Держреєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції
серія ХК № 90 від 17.12.2003.

Підписано до друку 07.03.2018.
Формат 60×84/8. Папір крейдований.
Ум. друк. арк. 8,43. Обл.-вид. арк. 7,13.
Друк офсетний. Тираж 400 прим.
Замовлення № 7.

© «Метрологія та прилади», 2017

Журнал зареєстровано
у Міністерстві юстиції України,
свідоцтво
серія КВ № 22796-12696ПР
від 03.07.2017;
включено до Переліку наукових
фахових видань України, наказ
Міністерства освіти і науки України
№ 747 від 13.07.2015

Журнал включено до Міжнародної
наукометричної бази даних
Index Copernicus, лист від 08.03.2013

МЕТРОЛОГІЧНОМУ ЦЕНТРУ ВІЙСЬКОВИХ ЕТАЛОНІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ — 25 РОКІВ

Історична довідка:

1992 р. — при Харківському військовому університеті (ХВУ) створено Військовий науково-метрологічний центр (ВНМЦ ХВУ) — головну науково-дослідну організацію у ЗС України з проблем метрологічного забезпечення військ (сил).

1993 р. — в структурі ЗС України створено Центральну базу військових еталонів ЗС України.

1996 р. — шляхом переформування і об'єднання ВНМЦ ХВУ та Центральної бази створено Науковий метрологічний центр (військових еталонів) — НМЦ (ВЕ).

2006 р. — шляхом переформування НМЦ (ВЕ) створено Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України (МЦВЕ ЗС України).

Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України входить до складу метрологічної служби МО України та ЗС України і є головною організацією з військово-метрологічного супроводження озброєння і військової техніки на всіх етапах і стадіях його життєвого циклу, проведення метрологічної експертизи документації на озброєння і військову техніку.

Згідно з нормативно-правовими документами, одними з основних завдань МЦВЕ ЗС України є:

- науково-технічне забезпечення зберігання, експлуатації, дослідження та удосконалення вихідних еталонів ЗС України та супроводження створення, розробки та експлуатації вимірювальної техніки військового призначення;
- забезпечення функціонування у ЗС України служби єдиного часу та еталонних частот;
- метрологічне забезпечення геодезичних робіт у сферах діяльності МО України та ЗС України;
- розробка проекту концепції розвитку системи метрологічного забезпечення діяльності у сфері оборони, загальних напрямів військово-технічної політики у галузі метрологічного забезпечення;
- організація, проведення та контроль виконання комплексу науково-методичних, організаційних та технічних заходів, спрямованих на досягнення єдності вимірювань, своєчасності і достовірності контролю параметрів об'єктів військового призначення та частотно-часового простору;
- виконання функції регіональної метрологічної частини, призначеної для метрологічного обслуговування військ (сил) у закріпленому регіоні, — головної організації з метрологічного забезпечення у регіоні.

МЦВЕ Збройних Сил України продовжує успішно розв'язувати проблеми розвитку та удосконалення систем і засобів метрологічного забезпечення озброєння і військової техніки, повноти та якості виконання робіт, ефективності впровадження результатів досліджень і практичних розробок, якості науково-виробничої та еталонної бази. Діяльність МЦВЕ Збройних Сил України, створеного на базі НМЦ (ВЕ), спрямована в тому числі на забезпечення стабільності метрологічних характеристик вихідних еталонів військового призначення, необхідного рівня точності відтворення одиниць фізичних величин і передачі їх розмірів робочим еталонам військового призначення.

О. ДЗИСЮК, начальник Метрологічного центру
військових еталонів Збройних Сил України

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	TRENDS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT
Віткін Л. Аналіз системи технічного регулювання, стандартизації, метрології в Україні та заходи щодо її удосконалення на 2018 рік 3	Vitkin L. Analysis of technical regulation, standardization, metrology in Ukraine and measures for its improvement in 2018
Попруга Ю. Департамент технічного регулювання Міністерства економічного розвитку і торгівлі України: підсумки метрологічної діяльності за 2017 рік 8	Popruga Yu. Technical Regulation Department of the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine: Metrological activities in 2017
ЗАКОНОДАВЧА МЕТРОЛОГІЯ	LEGAL METROLOGY
Кузьменко Ю., Черепков С., Дуля В. Оцінка відповідності засобів вимірювальної техніки — реалізація в Україні європейських підходів (принципів)..... 11	Kuzmenko Yu., Cherepkov S., Dulya V. Assessment of the Conformity of Means of Measuring Equipment — Realization in Ukraine of European Approaches (principles)
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ	METHODS AND MEANS
Воробйов Л. Методи та засоби квазідиференціальної калориметрії 17	Vorobiov L. Methods and Means of Quasi-Differential Calorimetry
ВИМІРЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ	MEASUREMENT AND TESTS
Івашченко А., Микитчик П., Гайдай В., Світа М., Купчинський В. Застосування усереднювальних напірних трубок за вимірювання швидкості та витрати газу 26	Ivashchenko A., Mykytchik P., Gaidai V., Svyta M., Kupchynskii V. Application of Averaging Multi-Hole Pressure Probes in Gas Flow Velocity and Volume Gas Flowrate Measurements
ПОХИБКИ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	ERRORS AND UNCERTAINTY
Сурду Д. О вычисления неопределенности измерений импеданса сложными системами 31	Surdu M. About computation of uncertainty of measurement of impedance by complex systems
ЯКІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ	QUALITY AND EFFICIENCY
Кошева Л., Клевцова М. Обобщенный подход к оцениванию статистической управляемости технологического процесса. Часть 1. Статистическое обоснование критериев разлаженности технологического процесса 40	Kosheva L., Klevtsova M. Generalized Approach to the Estimation of Statistical Controllability of the Technological Process. Part 1. Statistical Justification of the Criteria of Technological Process Dysfunction
ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА	TECHNICAL DIAGNOSTICS
Орнатський Д., Довгань В. Дослідження параметрів N-канальних фільтрів для вібраційного аналізу підшипникових частот 46	Ornatskiy D., Dovgan V. Investigation of Parameters of N-Channel Filters for Vibration Analysis of Bearing Frequencies
ЗАСТОСУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ	APPLICATION AND EXPLOITATION
Ключник І., Мамонтов О., Умяров Р., Шалаєва В. Методи оптимального комплектування роторів модульного типу в процесі складання..... 53	Kliuchnik I., Mamontov A., Umiarov R., Shalayeva V. Methods of Modular Type Rotors Optimal Complexing in the Process of the Composition
НЕЛІНІЙНА МЕТРОЛОГІЯ	NONLINEAR METROLOGY
Мачехин Ю., Курской Ю. Составление модели измерений в нелинейных динамических системах..... 58	Machekhin Yu., Kurskoy Yu. Creation the measurement model for nonlinear dynamical systems
ОЦІНЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ	ASSESSMENT OF COMPETENCE
Величко О., Гордієнко Т. Аналіз шкали для оцінювання компетентності експертів з метрології із застосуванням моделі Раша 63	Velychko O., Gordiyenko T. Analysis of the Scale for Evaluating the Competence of Experts on Metrology Using the Rusch Model
ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ	TRAINING EXPERTS
Новіков В., Никитюк О. Навчально-методичне забезпечення процесу акредитації органів з оцінки відповідності в Україні 69	Novikov V., Nykytyuk O. Scientific Assurance of the accreditation process in Ukraine
ІНФОРМАЦІЯ 1	INFORMATION

УДК 381/2

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ В УКРАЇНІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ НА 2018 РІК

**Analysis of technical regulation, standardization, metrology
in Ukraine and measures for its improvement in 2018**

Л. Віткін, доктор технічних наук, професор,
директор Департаменту технічного регулювання,
Міністерство економічного розвитку і торгівлі України,
м. Київ
e-mail: dtr@me.gov.ua

L. Vitkin, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Director of the Department of Technical Regulation,
Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine,
Kyiv
e-mail: dtr@me.gov.ua

В Україні протягом трьох з половиною років триває активне реформування системи технічного регулювання. У 2014-2017 роках прийнято нові базові закони України «Про стандартизацію», «Про метрологію та метрологічну діяльність», «Про технічні регламенти та оцінку відповідності», з метою реалізації яких розроблено та прийнято понад 80 нормативно-правових актів, схвалено Стратегію розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року.

Із 27 актів європейського секторального законодавства, визначених Додатком III до Угоди про асоціацію, в Україні прийнято 24 технічні регламенти, із яких 23 вже є обов'язковими до застосування. Загалом в Україні прийнято 56 технічних регламентів, 53 з яких розроблено на основі актів законодавства ЄС, 49 технічних регламентів вже є обов'язковими до застосування.

Завершено перехід від застарілої системи обов'язкової сертифікації продукції до системи оцінки відповідності згідно з технічними регламентами, ідентичними європейським.

У сфері метрології Україною вдвічі скорочено перелік категорій законодавчо врегульованих засобів виміральної техніки (ЗВТ), що відповідає міжнародній моделі метрологічної системи.

Україна — єдина країна серед країн СНД, яка здійснила перехід від застарілої системи державних випробувань ЗВТ до оцінки відповідності вимогам технічних регламентів. Такий перехід став можливим завдяки затвердженню 3 технічних регламентів щодо ЗВТ та переліків національних стандартів, відповідність яким надає презумпцію відповідності ЗВТ вимогам технічних регламентів, які містять 270 національних стандартів.

З метою забезпечення подальшого розвитку Національної еталонної бази Урядом прийнято Програму розвитку еталонної бази на 2018-2022 роки.

У 2015 році скасовано 14475 застарілих міждержавних стандартів (ГОСТ), розроблених до 1992 року, які втратили або втратять чинність у 2016, 2017 та 2018 роках. Фонд національних стандартів становить 23677 національних стандартів, із яких 13211 — міжнародні та європейські стандарти, прийняті як національні. Рівень гармонізації стандартів становить 56 %.

Здійснено інституційні реформи, необхідні для створення ефективної інфраструктури якості в Україні. Створено Національний орган стандартизації (ДП «УкрНДНЦ»)



УДК 381.1.2

ДЕПАРТАМЕНТ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ МІНІСТЕРСТВА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ: ПІДСУМКИ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА 2017 РІК

**Technical Regulation Department
of the Ministry of Economic Development
and Trade of Ukraine:
Metrological activities in 2017**

Ю. Попруга, заступник директора департаменту, начальник управління метрології, Департамент технічного регулювання Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, м. Київ
e-mail: dtr@me.gov.ua

Yu. Popruga, Deputy Director of the Department, Head of Metrology Department, Department of Technical Regulation of the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine, Kyiv
e-mail: dtr@me.gov.ua

Протягом 2017 року в сфері метрології та метрологічної діяльності прийнято такі нормативно правові акти:

* постанову Кабінету Міністрів України від 18.01.2017 № 23 «Про внесення змін до Технічного регламенту щодо деяких товарів, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку» (передбачено добровільність нанесення знаку відповідності упакованої одиниці вимогам цього Технічного регламенту);

* наказ Мінекономрозвитку від 23.12.2016 № 2129 «Про затвердження Методики повірки лічильників води з механічним відліковим пристроєм номінальних діаметрів *DN10, DN15, DN20* на місці експлуатації та внесення зміни до Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів виміральної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів», зареєстрований у Мін'юсті 19.01.2017 за № 84/29952;

* наказ Мінекономрозвитку від 05.07.2017 № 969 «Про встановлення метрологічних вимог до фасованих товарів», зареєстрований у Мін'юсті 28.07.2017 за № 934/30802;

* наказ Мінекономрозвитку від 27.06.2017 № 935 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо складання довідки про додержання критеріїв надання первинним та вторинним еталонам статусу національних еталонів».

Також з метою виконання частини 7 статті 56 Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії й їхніми державами-членами, з іншої сторони, згідно з якою Україна у повному обсязі повинна забезпечувати участь відповідних національних органів у європейських та міжнародних організаціях із законодавчої та фундаментальної метрології відповідно до сфери її діяльності та статусу членства у цих організаціях, розроблено проект Закону України «Про приєднання України до Метричної конвенції», наразі законопроект міститься на опрацюванні в Адміністрації Президента України для подальшого внесення на розгляд до Верховної Ради України.

Загальний обсяг виконаних метрологічних робіт державними підприємствами та установами, що належать до сфери управління Мінекономрозвитку за 2017 рік становить — 643340,8 тис. грн. (2016 рік — 556926,4 тис. грн.), що становить 67,1 % від загального обсягу виконаних робіт.



© Попруга Ю., 2018

УДК 351.821

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ — РЕАЛІЗАЦІЯ В УКРАЇНІ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПІДХОДІВ (ПРИНЦИПІВ)

**Assessment of the conformity
of means of measuring equipment — realization
in Ukraine of European approaches (principles)**

Ю. Кузьменко, кандидат технічних наук, заступник генерального директора з метрології, оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки та наукової діяльності,

С. Черепков, кандидат технічних наук, директор науково-технічного інституту національної метрологічної служби України,

В. Дуля, начальник науково-методичного та організаційного відділу оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки, ДП «Укрметрестстандарт», м. Київ, e-mail: ukrscsm@ukrscsm.kiev.ua

Yu. Kuzmenko, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director General of Metrology, conformity assessment measuring instruments and scientific activity,

S. Cherepkov, Candidate of Technical Sciences, Director of the Scientific and Technical Institute of the National Metrology Service of Ukraine,

V. Dulya, Head of scientific-methodical and organizational department conformity assessment measuring instruments, SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv e-mail: ukrscsm@ukrscsm.kiev.ua

Розглянуто бачення основ політики у сфері метрологічної діяльності, закладених у положення Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», інших законодавчих та нормативно-правових актах стосовно оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), зважаючи на підхід до такої діяльності у країнах Європейського Союзу.

The vision of the basis of the policy in the field of metrological activity, envisaged in the provisions of the Law of Ukraine «On metrology and metrological activity», other legislative and regulatory acts regarding the assessment of conformity of measuring instruments, in view of the approach to such activities in the countries of the European Union is considered.

Ключові слова: оцінка відповідності, технічні регламенти.
Keywords: conformity assessment, technical regulations.

Фундаментом створення та функціонування єдиного світового ринку є вільне транскордонне переміщення товарів. Наявність у міжнародній торгівлі технічних бар'єрів створює перешкоди як для виходу української продукції на європейські та міжнародні ринки, так і для доступу вітчизняних споживачів до якісних закордонних продуктів. Механізми ліквідації технічних бар'єрів у торгівлі базуються на взаємному визнанні результатів оцінки відповідності, що може бути забезпечено тільки в результаті технічної гармонізації. Така гармонізація досягається наявністю в країні сучасної національної інфраструктури якості (НІЯ), яка б відповідає загальноновизнаним міжнародним нормам та правилам.

Відповідність міжнародним стандартам режимів СОТ та ЄС сприятиме розвитку української економіки, оскільки це забезпечуватиме те, що країна виробляє та експортує продукцію високої якості і одночасно захищає внутрішній ринок від продукції низької (невідповідної) якості. Як результат, українська економіка забезпечить збільшення експорту більш цінної та якісної продукції, збільшуючи цим доходи і збори та підвищуючи рівень інвестицій для забезпечення захисту українських споживачів та експортерів [1].



Ю. Кузьменко



С. Черепков



В. Дуля

УДК 636.6

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КВАЗІДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ КАЛОРИМЕТРІЇ

Methods and Means of Quasi-Differential Calorimetry

Л. Воробйов, кандидат технічних наук,
провідний науковий співробітник,
Інститут технічної теплофізики НАН України,
м. Київ,
e-mail: teplomer@ukr.net

L. Vorobiov, Candidate of Technical Sciences,
Leading Researcher,
Institute of Engineering Thermophysics,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv,
e-mail: teplomer@ukr.net

Розглянуто методи та засоби квазідиференціальної калориметрії, які дозволяють покращити експлуатаційні та метрологічні характеристики калориметрів теплового потоку. Застосування компенсаційної комірки з розміром, меншим ніж у робочій, забезпечує збереження переваг диференціальної схеми за зменшення масо-габаритних характеристик. Багатокоміркові квазідиференціальні калориметричні системи дозволяють використовувати переваги диференціальних приладів і збільшити продуктивність вимірювань.

ensures the preservation of the advantages of the differential circuit and reducing mass-dimensional characteristics. The use of a special simulator of a reaction vessel with adjustable thermal resistances ensures similarity of the frequency characteristics of calorimetric cells. Application of the method of multi-referent quasi-differential calorimetry allows providing the necessary frequency response of the compensation cell by independent adjust of the parameters of several sensitive elements. Multi-cells quasi-differential calorimetric systems allow the use advantages of differential devices and increase the productivity of measurements. The principles of work are considered and the basic technical characteristics of the created pyranometers and devices for measuring radiation heat flux, heat of fuels combustion and heat capacity are given.

The methods and means of quasi-differential calorimetry are considered, which allow improving the operational and metrological characteristics of the heat flow calorimeters. Application of a compensation cell with a smaller size than the working one

Ключові слова: диференціальна та квазідиференціальна калориметрія, батарея термопар, теплотметрична оболонка, калориметр теплового потоку, теплота згоряння, теплоємність.

Keywords: differential and quasi-differential calorimetry, thermocouple battery, thermometric shell, heat flow calorimeter, heat of combustion, heat capacity.

Калориметричні вимірювання широко застосовуються для визначення термомічних і теплофізичних властивостей речовин та параметрів теплообміну в різноманітних процесах [1—5]. Поширеними є калориметри теплового потоку (кондуктивні) або калориметри Тіана-Кальве [1, 5—7]. У такому калориметрі комірку з реакційною посудиною оточено чутливою теплотметричною оболонкою [7—9], яка зазвичай є батареєю послідовно з'єднаних термоелектричних перетворювачів (термопар) [10]. Калориметричну комірку разом із чутливою оболонкою вмонтовано в масивний термостатований блок, а вихід оболонки з'єднано з вимірювально-обчислювальною системою. Теплота, що виділяється або поглинається в комірці, проходить крізь теплотметричну чутливу оболонку, в результаті чого остання генерує сигнал, який надходить до вимірювально-обчислювальної системи, яка здійснює його вимірювання та опрацювання даних.

Зменшення впливу зовнішніх збурень та інших факторів і відповідно похибок вимірювань можна досягти застосуванням **диференціальної схеми калориметричних вимірювань** [1, 2, 7], представленої на рис. 1.

До складу диференціального калориметра входять дві ідентичні калориметричні комірки, причому досліджуваний процес проходить тільки в одній — основній робочій реакційній комірці, а в іншій — компенсаційній комірці (або комірці-референті) корисне тепловиділення або поглинання тепла відсутне. Комірки містяться у загальному



УДК681.121.84

ЗАСТОСУВАННЯ УСЕРЕДНЮВАЛЬНИХ НАПІРНИХ ТРУБОК ЗА ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ТА ВИТРАТИ ГАЗУ

Application of Averaging Multi-Hole Pressure Probes in Gas Flow Velocity and Volume Gas Flowrate Measurements

А. Іващенко, начальник відділу,
П. Микитчик, провідний інженер,
В. Гайдай, провідний інженер,
ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ,
М. Свита, головний інженер,
В. Купчинський, інженер-електронік,
НВФ «Проба», м. Київ,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

A. Ivashchenko, Head of Department,
P. Mykytchik, Senior Engineer,
V. Gaidai, Senior Engineer,
SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv,
M. Svyta, Chief Engineer,
V. Kupchynskii, electronics engineer
Research and production center «Proba», Kyiv,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

Розглянуто алгоритми вимірювань та представлено результати експериментальних досліджень за застосування усереднювальних напірних трубок під час вимірювання швидкості та витрати газу.

Paper presents algorithms and corresponding formulas for calculating velocity and volume flowrate of gas when applying averaging multi-hole pressure probes. The characteristics of different multi-hole pressure probes and meters are presented.

Ключові слова: вимірювання, витрата газу, швидкість потоку, напірна трубка, трубка Піто.
Keywords: measurements, flowrate, flow velocity, Multi-Hole Pressure Probe, Pitot tube.

Використання усереднювальних напірних трубок за вимірювання витрат газу останніми роками набуло значного поширення у зв'язку із простою їх використання, невеликою складністю в процесі монтажу, а також із високою точністю вимірювань. Мініатюризація перетворювачів тиску призвела до виробництва великої кількості переносних та стаціонарних вимірювачів швидкості та витрати газів, які використовують усереднювальні напірні трубки. Принцип дії вимірювачів швидкості та витрати газу засновано на вимірюванні змінного перепаду тиску між повним динамічним тиском та статичним тиском, що утворюються в напірній трубці.

Конструктивне виконання усереднювальних напірних трубок може бути різним. У поперечному перерізі напірні трубки можуть мати форму кола, прямокутника, ромба, з гострими бічними гранями і заокругленими переднім і заднім краями.

У трубках розташовані отвори, спрямовані проти течії і за течією середовища, число яких залежить від діаметра трубопроводу, в якому вимірюється витрата. Отвори, спрямовані проти течії середовища,

сприймають тиск швидкісного напору середовища, тобто підвищений тиск; отвори, спрямовані за течією середовища, сприймають тиск розрядження, тобто знижений тиск.

Окрім зазначених усереднювальних трубок, застосовуються щілинні усереднювальні напірні трубки, які мають щілину (паз) за всією довжиною трубки; підвищений тиск сприймають усією площею щілини, а знижений тиск — трубкою, встановленою на стінку трубопроводу, в якому вимірюється витрата.

Значною перевагою усереднювальних напірних трубок є вимірювання середньої швидкості газового потоку за всім перетином газозоходу. При цьому немає потреби переставляти вимірювальні первинні перетворювачі у різні точки перетину газозоходу, як показано в [1].

Принцип роботи усереднювальної напірної трубки представлено на рис. 1.

Формула для визначення швидкості V , м/с, має такий вид:

$$V = \sqrt{2g \cdot \Delta P \cdot K_{T1} / \rho}, \quad (1)$$

де ΔP — динамічний тиск, який створюється газовим потоком на виході напірної трубки, мм вод. ст.;

УДК 53.082:621.317.727.1

О ВЫЧИСЛЕНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ИМПЕДАНСА СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

**About computation of uncertainty
of measurement of impedance
by complex systems**

Д. Сурду, начальник лаборатории,
Институт Космических Исследований НАНУ,
г. Киев,
e-mail: lanceoflife@gmail.com

M. Surdu, Head of Laboratory,
Institute of Space Research,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev,
e-mail: lanceoflife@gmail.com

Работа посвящена оценке погрешности измерения универсального автоматического компаратора импедансов с вариационной коррекцией детерминированной составляющей погрешности. Для исключения детерминированных составляющих погрешности измерения в компараторе производится ряд дополнительных, калибровочных, измерений. Это увеличивает случайную составляющую погрешности измерений.

В компараторе посредством различных видов цифровой фильтрации глубоко подавляется влияние на результат измерения помех с детерминированным спектром. Поэтому преобладающее влияние на случайную составляющую отдельно взятого результата измерения оказывает белый шум в узкополосных системах. Выполнен анализ влияния этого вида помех, как на результат отдельного измерения, так и на процесс передачи размера единицы. Он позволил определить основные функциональные связи между случайной погрешностью отдельного измерения и случайной составляющей ком-

парирования импедансов и погрешностью передачи размеров единиц его параметров.

Report is devoted to the estimation of the random uncertainty of the universal automatic comparator with variational correction of the deterministic uncertainty of measurement. To provide variational correction, comparator measures additional signals and, by complicate formulas, eliminates deterministic uncertainty. It leads to increasing of the random uncertainty of the impedance comparison and unit transfer.

Comparator uses deep digital filtration of the signal to be measured, so that practically only Nyquist narrow band noise influences on the result of measurement. The analysis of the influence of this noise on the result of impedance comparison and unite transfer was provided. Main functional links between the random uncertainty of separate variational signal measurements and uncertainty of the impedance comparison and unit transfer where determined and proper uncertainty where calculated.

Ключевые слова: измерение, случайная погрешность, вариационная калибровка, импеданс, сравнение параметров, коррекция погрешности.
Keywords: measurement, random uncertainty, variational calibration, impedance, comparison of the parameters, uncertainty correction.

Импеданс как характеристика каждого компонента электрической цепи является важнейшей измеряемой электрической величиной. Поэтому создание высокоточного автоматического оборудования, которое могло бы упростить процессы воспроизведения единиц параметров импеданса и передачи их размеров в диапазоне значений, является актуальной задачей.

Во второй половине XX столетия в физике сделаны три важнейшие открытия, касающиеся электрических измерений: доказана теорема Лэмпарда [1], и на ее основе построен эталонный расчетный конденсатор (РК) [2—5], емкость которого привязана непосредственно к метру; открыт эффект Джозефсона [6], и на этой базе создан эталон напряжения постоянного тока [7], значение которого определяется частотой и отношением постоянной Планка к заряду электрона; открыт

квантовый эффект Холла [8], что позволило создать эталон сопротивления КСХ, связанный с тем же отношением [9, 10]. Соответствующая прецизионная аппаратура для сравнения новых эталонов сегодня используется во всех ведущих метрологических лабораториях мира [11—13]. Она представляет собой специализированные мосты переменного тока высокой точности с ручным управлением, каждый из которых выполняет отдельные функции и предназначен для измерения одной из физических величин, как правило, в нешироком диапазоне значений. Стоимость этой аппаратуры, естественно, очень высока.

Применение указанной аппаратуры абсолютно необходимо при проведении уникальных экспериментов, направленных на фундаментальные исследования, где погрешности измерений составляют в 10^{-8} — 10^{-9} и менее. Однако, в большей части случаев,

УДК 616. 07:519.248

ОБОБЩЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. ЧАСТЬ 1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ РАЗЛАЖЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Generalized Approach to the Estimation of Statistical Controllability of the Technological Process. Part 1. Statistical Justification of the Criteria of Technological Process Dysfunction

Л. Кошечая, доктор технических наук, профессор,
Национальный авиационный университет, г. Киев,
e-mail: l.kosh@ukr.net

М. Клевцова, директор ООО «Фабрика «Свитязь»,
соискатель,
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

L. Kosheva, Doctor of Technical Science, Professor,
National Aviation University, Kiev,
e-mail: l.kosh@ukr.net

M. Klevtsova, Director of «Svitiaz Factory» Ltd,
applicant of National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute»

Рассмотрен статистический подход к идентификации особых причин разлаженности технологического процесса с применением контрольных карт. Показан принцип установления контрольных пределов на картах. Проведен анализ возможных ситуаций, которые могут свидетельствовать о разлаженности процесса и выходе его из состояния статистической управляемости. Показана практическая направленность применения рассмотренных критериев для оценки управляемости технологического процесса с учетом специфики малого предприятия.

The article deals with a statistical approach to the identification of the special causes of technological process dysfunction with the use of control charts. The principle of establishing control limits on charts is shown. The analysis of possible situations, which may indicate on the dysfunction of the process and its exit from the state of statistical control ability, is analyzed. Shown practical orientation of application of the considered criteria for a estimation of control ability of technological process taking into account specificity of a small enterprise.

Ключевые слова: качество технологического процесса, статистические методы, контрольные карты, предупредительные границы, критерии.

Keywords: quality of the technological process, statistical methods, control charts, precautionary limits, criteria.

Высокое качество вырабатываемой продукции обеспечивается строгим соблюдением норм технологического процесса и правильной организацией контроля полуфабриката и готовой продукции. Технический контроль, направленный на предупреждение разлаженности производственных процессов и возникновения отклонений от требований, предъявляемых к качеству изделий, способствует профилактике брака, его обнаружению на наиболее ранних стадиях технологических процессов и оперативному устранению с минимальными затратами ресурсов, что несомненно приводит к повышению качества выпускаемой продукции, росту эффективности производства. Назначать только окончательный контроль продукции без межоперационных ее проверок — это повышенный риск необоснованных затрат на производство. Чем ранее будут выявлены отклонения от регламентированных требований, тем своевременнее можно принять корректирующие меры и предупредить выпуск продукции неудовлетворительного качества.

Для контроля технологического процесса и его корректировки, отладки и недопущения брака наиболее часто применяют различные статистические методы контроля [1]. Цель применения статистических методов — выявление степени влияния случайных и/или неучтенных/неконтролируемых факторов на показатели качества. Если влияние факторов случайного характера является преобладающим, то говорят,



Л. Кошечая



М. Клевцова

УДК 621.317.39

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ N-КАНАЛЬНИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ПІДШИПНИКОВИХ ЧАСТОТ

Investigation of Parameters of N-Channel Filters for Vibration Analysis of Bearing Frequencies

Д. Орнатський, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних систем, Національний авіаційний університет (НАУ), м. Київ, e-mail: ivs@nau.edu.ua

В. Довгань, аспірант НАУ, заступник начальника науково-виробничого відділу вимірювань електричних і магнітних величин, ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ, e-mail: vdovgan@ukrcsm.kiev.ua

D. Ornatskiy, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Information and Measurement Systems, National Aviation University (NAU), Kyiv, e-mail: ivs@nau.edu.ua

V. Dovgan, aspirant of NAU, Deputy Chief of the Scientific and Production Department for measuring electrical and magnetic quantities, SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv, e-mail: vdovgan@ukrcsm.kiev.ua

Представлено структуру пристрою, яка дозволяє більш ефективно вирішувати завдання раннього діагностування підшипникових вузлів, завдяки використанню слідкувальних режекторних фільтрів на базі N-каналних фільтрів із використанням ітераційно-інтегровувальних перетворювачів. Розглянуто результати моделювання трьох- та чотирьох-каналних фільтрів з різними коефіцієнтами перекриття вікон у програмному середовищі Electronics Workbench EWB512. Наведено амплітудно-частотні характеристики фільтрів та проведено аналіз щодо можливості їх використання у структурі вимірювального каналу пристрою. Запропоновано узагальнений діагностичний критерій, який менш залежний від ступеня навантаження газотурбінних двигунів.

The article presents the structure of the measuring channel of the device, which allows to more effectively solve the problem of early diagnostics of gas turbine engine bearing units (GTDs), due to the use of tracking filter filters based on N-channel filters using iterative-integrating transducers. The simulation of three and four channel filters with different overlap coefficients $k = 0.75$, $k = 1$, $k = 1.25$ windows in the software environment of Electronics Workbench EWB512. The analysis of the frequency response of three and four channel filters is made and conclusions are made regarding the possibility of their application in the structure of the measuring channel of the system. A generalized diagnostic criterion is suggested, which is less dependent on the degree of loading of a gas turbine engine.

Ключові слова: амплітудно-частотна характеристика (АЧХ), вирободіагностичний параметр, газотурбінний двигун (ГТД), діагностування підшипникових вузлів, ітераційно-інтегровувальні перетворювачі (ІІП), N-каналні фільтри, кулькові підшипники кочення, вікна, слідкувальний режекторний фільтр (СРФ), середньоквадратичне значення (СКЗ).

Keywords: frequency response (FR), vibration diagnostic parameter, gas turbine engine (GTD), bearing unit diagnostics, iterative-integrating transducers (IIP), N-channel filters, roller ball bearings, windows, following rejector filter (FRF), rms value.

Дефекти, що зароджуються у кулькових підшипниках кочення ГТД, проявляються в частотних діапазонах їх механічних коливань у частотній сфері від частот, нижчих від швидкості обертання вала, до частот нижніх гармонік від 1-ї до 6-ї. Вимоги до засобів вимірювальної техніки параметрів вібрацій при цьому певною мірою є суперечливими: з одного боку віброаналізатор повинен мати високу швидкість, а з іншого — високу надійність.

Один із перспективних шляхів вирішення завдання раннього діагностування пошкодження підшипникових вузлів — використання спектрального аналізу віброакустичних сигналів.

Основним дестабілізуювальним фактором під час виділення смуги корисного сигналу є вплив основних гармонік, оскільки такий сигнал може бути на (40—60) дБ меншим ніж сигнали основних роторних гармонік, а за частотою відхилитися на декілька відсотків [1].



Д. Орнатський



В. Довгань

УДК 519.245+519.168

METHODS OF MODULAR TYPE ROTORS OPTIMAL COMPLEXING IN THE PROCESS OF THE COMPOSITION

Методи оптимального комплектування роторів модульного типу в процесі складання

I. Kliuchnik, professor of the department of «Engineering of embedded control systems (EECS)»,
A. Mamontov, senior lecturer of the department of labour protection,
R. Umiarov, Associate Professor of the department EECS,
V. Shalayeva, Associate Professor of Foreign Language Department,
 Kharkiv National University of Radioelectronics
 e-mail: d_os@nure.ua

I. Ключник, професор кафедри «Інженерія вбудованих систем управління (ІВСУ)»
О. Мамонтов, старший викладач кафедри «Охорона праці»,
Р. Умяров, доцент кафедри ІВСУ,
В. Шалаєва, доцент кафедри іноземних мов,
 Харківський національний університет радіоелектроніки
 e-mail: d_os@nure.ua

Methods for the optimal completion of modular rotors are proposed, which ensure a reduction in imbalances during the assembly phase, as well as noise and vibration levels during operation. The formulation of an optimization problem with various variants of the objective function and constraints is considered. Recommendations are given on the choice of the objective function option taking into account the specific operating conditions and the production of rotors. A form of technological documents is proposed to take into account the parameters of the modules and the optimal plan for the acquisition of rotors. The description of algorithms and the statistical data testifying the efficiency of optimization are resulted.

Представлені методи оптимального комплектування роторів модульного типу, що забезпечують зниження невірноваженості на етапі складання, а також рівнів шуму та вібрації в процесі експлуатації. Розглядається постановка оптимізаційної задачі з різними варіантами цільової функції та обмежень. Даються рекомендації щодо вибору варіанта цільової функції з урахуванням конкретних умов експлуатації та виробництва роторів. Пропонується форма технологічних документів для обліку параметрів модулів та оптимального плану комплектації роторів. Наводиться описання алгоритмів та статистичних даних, що свідчать про ефективність оптимізації.

Keywords: noise, vibration, unbalance, rotor, module, assembly, optimization, target function, pair permutations, random variable.

Ключові слова: шум, вібрація, невірноваженість, ротор, модуль, складання, оптимізація, цільова функція, парні перестановки, випадкова величина.

Unbalanced rotors are common sources of increased noise levels and technological vibration as harmful and dangerous production factors [1], which are the cause of the decline in labor productivity, lack of comfort and professional pathology. In addition to the negative impact on people, vibration can destabilize the operation of various technical means and production processes, reduce their reliability, and also lead to accidents [2, 3].

To balance the rotors, different methods are used, the essence of which is to correct the unbalanced masses. This can be achieved by removing (adding) additional mass in the correction planes by drilling, grinding, soldering, welding or gluing. For modular type rotors, the designs of which consist of several modules, the balancing can be carried out by optimal picking without mass correction during the assembly phase. In this case, balancing is achieved due to mutual compensation of imbalances created by individual modules [4; 5].

The existing methods of optimal manning can be divided into two main groups. The first group includes methods of an experimental nature: the method of individu-

al selection, the method of complete interchangeability, the method of group interchangeability (selective assembly), the method of intergroup interchangeability, and the method of acquisition with ranking parameters.

Common shortcomings of the second and third methods are incomplete production, caused by the difference between the laws of distribution of the parameters of elements, as well as the complexity of use in small-scale and single production. The first, fourth and fifth methods are also ineffective in small-scale and single-shot production due to the limited choice of elements.

The second group includes computational and analytical methods. Obviously, the task of completing the batch of rotors is optimized and refers to nonlinear discrete programming. Considering the fact that the rotor can include several modules (in some cases, more than ten), the problem is multidimensional, and can be solved using a computer. To complete a single flexible rotor, algorithms based on the individual selection method [7] can be used. Their disadvantage is the impossibility of simultaneous

006.91:053.088

СОСТАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ В НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

**Creation the measurement model
for nonlinear dynamical systems**

Ю. Мачехин, доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой фотоники
и лазерной инженерии,
e-mail: yurii.machekhin@nure.ua

Ю. Курской, кандидат технических наук,
доцент кафедры,
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники,
e-mail: yurii.kurskyi@nure.ua

Yu. Machekhin, Doctor of Technical Science, Professor,
Head of Photonics
and Laser Engineering Department,
e-mail: yurii.machekhin@nure.ua

Yu. Kurskoy, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of Department,
Kharkov National University
of Radioelectronics,
e-mail: yurii.kurskyi@nure.ua

Выполнена классификация динамических систем как объектов измерения. Показано, что наиболее сложными для измерения и анализа результатов являются нелинейные динамические системы. Предложены принципы построения модели измерения для таких систем. Традиционное модельное уравнение дополнено зависимостью от времени входных величин и шумов, а также начальными значениями входных величин, функциями их эволюции и временем предсказания. Для случая диссипативных систем предложено использовать портрет измерения, который представляет собой графическое и численное отображение результатов измерения и является объектом анализа и получения данных о системе и результатах измерения.

The classification of dynamical systems as the measurement objects are made in the article. It is shown that the most difficult for measurement and results analyze are nonlinear dynamical systems. The principles of creation the measurement model for such systems are proposed. The traditional model equation was complemented with the time dependence of the input variables and noise, and also the initial values of the input quantities, functions of their evolution and prediction time. For the case of dissipative system is proposed to use the measurement portrait, which is a graphic and numerical display of measurement results. The portrait is a subject for analysis. It can give an information about the system and measurement results.

Ключевые слова: нелинейная динамическая система, модель измерения, портрет измерения.
Keywords: nonlinear dynamical system, measurement model, measurement portrait.

В июне 2017 года Техническим комитетом 1.1 СООМЕТ «Общие вопросы измерений» принято решение о выполнении темы, направленной на разработку нормативного документа по обоснованию модельного уравнения при оценивании неопределенности измерения (693/UA-a/16). В рамках темы планируется разработать рекомендации для составления модели измерения (МИ) в нелинейных динамических системах. По результатам работы будет предложена модель, которая может стать основой Рекомендации СООМЕТ [1].

МИ является необходимым элементом для определения величины неопределённости измерения. Она также используется для установления точности измерения в условиях динамической неравновесной системы. Разработка МИ представляет собой задачу, которая в первую очередь должна установить математическую связь между входными величинами (X_1, X_2, \dots, X_n), среди которых как измеряемые величины, так и константы, и выходными величинами (величиной) Y [2]:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n). \quad (1)$$

Степень сложности математического представления (1) зависит от динамических процессов, количества входных величин и их взаимосвязи, а также от учёта влияния шумов на результат измерения. При этом к наиболее сложным задачам



Ю. Мачехин



Ю. Курской

УДК 621.317.1

АНАЛІЗ ШКАЛИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕКСПЕРТІВ З МЕТРОЛОГІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МОДЕЛІ РАША

Analysis of the Scale for Evaluating the Competence of Experts on Metrology Using the Rusch Model

О. Величко, доктор технічних наук,
директор науково-виробничого інституту,
ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ,
e-mail: velychko@ukrcsm.kiev.ua

Т. Гордієнко, доктор технічних наук,
завідувач кафедри,
Одеська державна академія
технічного регулювання та якості

O. Velychko, Doctor of Technical Sciences,
Director of the Scientific-Production Institute
SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv,
e-mail: velychko@ukrcsm.kiev.ua

T. Gordiyenko, Doctor of Technical Sciences,
Head of Department,
Odesa State Academy
technical regulation and quality

Подано результати дослідження відомих шкал для оцінювання компетентності експертів з метрології із застосуванням моделі Раша. Представлено основні особливості побудови математичної моделі Раша. Розглянуто основні результати аналізу шкал для оцінювання компетентності експертів з метрології на конкретному прикладі анкетованих експертів.

The article presents the results of the study of known scales for assessing the competence of experts in metrology using of the Rasch model. The main features of constructing mathematical Rasch model are presented. The main results of the analysis of scales for assessing the competence of experts in metrology on a concrete example of questioned experts are considered.

Ключові слова: модель Раша, характеристична крива, компетентність експертів, шкала оцінювання, програмний засіб.
Keywords: Rusch model, characteristic curve, expert competence, assessment scale, software tool.

За останні десятиліття використання математичної моделі Раша стало широко ширеним для створення нових або перегляду наявних шкал [1]. Вузьке визначення моделі Раша — це метод трансформації отриманих первинних даних в інтервальну шкалу натуральних логарифмів. При цьому до процесу логарифмічного перетворення первинні дані у моделі не розглядаються. Ця модель забезпечує отримання валідних результатів за допомогою застосування статистики адекватності, діагностичної інформації, представляє параметри тестування на єдиній загальній лінійній шкалі, що допомагає критеріально-орієнтованій інтерпретації даних.

Наукові публікації для моделі Раша охоплюють достатньо велику кількість сфер діяльності [2—6], однак практично відсутні публікації, що охоплюють сферу метрології. У [7] модель Раша визначається як порівняння результатів, досліджуваних на шкалі натуральних логарифмів. Математичну сторону і саму теорію Г. Раша успішно розвиває Д. Андріч [2, 8]. Якщо дані відповідають моделі Раша, то в результаті вони представляються на інтервальній шкалі, яка стійка до втрати деяких первинних даних. Тому модель є методом об'єктивного масштабування даних. Розроблено кілька програмних засобів (ПЗ), зокрема [9], що дозволяють виконувати необхідні розрахунки за моделлю Раша, а також дати відповідну оцінку придатності даних для використання моделі.

Мета дослідження — здійснення аналізу відомих шкал (критеріїв) для оцінювання компетентності експертів з метрології із застосуванням моделі Раша. Результатом



О. Величко



Т. Гордієнко

УДК 616-093

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ АКРЕДИТАЦІЇ ОРГАНІВ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ В УКРАЇНІ

**Scientific Assurance
of the accreditation process
in Ukraine**

В. Новіков, доктор фізико-математичних наук, професор, Відокремлений структурний підрозділ «Інститут підвищення кваліфікації фахівців в галузі технічного регулювання та споживчої політики» Одеської державної академії технічного регулювання та якості
e-mail: secretar_ipk@ukr.net

О. Никитюк, доктор сільськогосподарських наук, проректор, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ
e-mail: tender.nmu@ukr.net

V. Novikov, doctor of physics and mathematics, professor, Separate structural subdivision Institute of the post graduating study of the Academy of technical regulation and Quality (Odesa),
e-mail: secretar_ipk@ukr.net

O. Nykytyuk, doctor of agricultural sciences, vice-rector, Bogomolets National Medical University, Kyiv,
e-mail: tender.nmu@ukr.net

Наведено результати аналізування динаміки розвитку навчально-методичного забезпечення органів з оцінки відповідності (ООВ) у процесі їх акредитації. Методом експертних оцінок визначено основні напрями подальшого вдосконалення підготовки фахівців вітчизняних органів з оцінки відповідності.

The results of the developing in scientific assurance of the process of accreditation of the conformity assessment body's (CAB's) provided.

The directions of the improvements in the personal training of CAB's are maiden by the expert conforming method.

Ключові слова: акредитація, оцінка відповідності.
Keywords: accreditation, conformity, assessment.

Одночасно зі створенням Національного агентства України з акредитації (НААУ) та вітчизняної системи акредитації виникла очевидна потреба в навчально-методичному забезпеченні процесів їх функціонування.

Зрозуміло, що не йдеться стосовно перетворення, скажімо, ООВ чи НААУ в певні наукові осередки, необхідно було донести персоналу нові для нього міжнародно-визнані вимоги до компетентності, визначені у відповідних стандартах, рекомендаціях Європейської асоціації з акредитації (EA), Міжнародної асоціації з акредитації лабораторій (ILAC), Європейської федерації національних асоціацій лабораторій (EUROLAB), інших компетентних організацій, надати методичну підтримку з їх упровадження.

Мета цієї роботи — визначення основних закономірностей розвитку навчально-методичного забезпечення ООВ за 15 років функціонування НААУ та перспектив подальшого удосконалення.

Головним фактором, що найбільш суттєво вплинув на формування вітчизняної навчально-методичної бази забезпечення ООВ, потрібно вважати фактичну відсутність на початку 2000-х років стимулів проведення акредитації ООВ за міжнародно визнаними вимогами до компетентності на законодавчому рівні.

Так, наприклад, добре відомо, що з початку існування системи акредитації лабораторії ще вимушені були акредитуватися в НААУ за ДСТУ 3412, а вже потім за ДСТУ ISO /IEC 17025.

Напевно, прийняттям в Україні Закону «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» та заснуванням НААУ у 2002 році було насправді тільки започатковано і розпочато як гармонізацію законодавства у сфері технічного регулювання, так і створення міжнародно визнаної вітчизняної системи технічного регулювання.

Фактично, тільки у 2016 році із тексту Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» зникло слово «атестація», і акредитація (як це прийнято у розвинутих країнах



В. Новіков



О. Никитюк