

Вимірюйте
усе доступне вимірюванню
і робіть недоступне вимірюванню
доступним.

Галілео Галілей

ISSN 2307-2180

Метрологія



Та прилади

№ 2(70), 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 «Укрметртестстандарт»),
ТОВ Виробничо-комерційна
фірма «Фавор ЛТД»

Видається з березня 2006 року
Рік випуску тринадцятий
Передплатний індекс 92386

Головний редактор д. т. н., проф.
Володарський Є. Т.

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.
Неєжмаков 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:

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 №6 від 26.04.2018)

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 відповідальний:

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

Підписано до друку 08.05.2018.
Формат 60×84/8. Папір крейдований.
Ум. друк. арк. 8,43. Обл.-вид. арк. 7,13.
Друк офсетний. Тираж 400 прим.
Замовлення № 14.

© «Метрологія та прилади», 2018

Журнал зареєстровано
у Міністерстві юстиції України,
свідцтво
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

УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ №76/2018

Про відзначення державними нагородами України з нагоди
Дня Національної гвардії України

За особисту мужність, виявлену у захисті державного суверені-
тету і територіальної цілісності України, зразкове виконання вій-
ськового обов'язку та високий професіоналізм постановляю:

Присвоїти почесні звання:

«ЗАСЛУЖЕНИЙ ПРАЦІВНИК ОСВІТИ УКРАЇНИ»

КРЮКОВУ Олександрю Михайловичу — професорові кафедри
факультету Національної академії Національної гвардії України

Президент України П.ПОРОШЕНКО

23 березня 2018 року

П.І. НЕЄЖМАКОВ — ЗАСЛУЖЕНИЙ МЕТРОЛОГ СООМЕТ

Рішенням Ради Президента СООМЕТ, затвердженим Комітетом
СООМЕТ на 28-му засіданні 10–12 квітня 2018 року, за значний внесок
у розвиток та удосконалення діяльності СООМЕТ Віце-президенту
СООМЕТ, генеральному директору Національного наукового центру
«Інститут метрології» (м. Харків, Україна) Павлу Івановичу
Неєжмакову присвоєно Почесне звання «Заслужений метролог
СООМЕТ». Йому вручено відповідні Диплом СООМЕТ і нагрудний знак.

ЗВІРЕННЯ ЕТАЛОНІВ	COMPARISON STANDARDS
Кузьменко Ю., Самойленко О. Опрацювання за методом найменших квадратів результатів вимірювань за ключових, регіональних та додаткових звірень еталонів 3	Kuzmenko Yu., Samoylenko O. Processing by Least Square Method of the Measurements Results for Key, Regional and Supplementary Comparison of the Measurement Standards
ВИМІРЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ	MEASUREMENT AND TESTS
Крюков О., Лисак І. Урахування впливу температури за вимірювання миттєвих значень тиску порохових газів у каналах стволів вогнепальної зброї 14	Kriukov O., Lysak I. Accounting of the Temperature Effect when Measuring the Instantaneous Values of the Gunpowder Gases Pressure in the Bores of Firearms
МІЖНАРОДНІ ЗВІРЕННЯ	INTERNATIONAL COMPARAISONS
Гаврилкін В., Кулик С., Власова Л. Вимірювання вологості зерна пшениці з використанням вакуумно-теплової установки ВТУ-36 18	Gavrylkin V., Kulyk S., Vlasova L. Measurement of Wheat Moisture by Using Vacuum-Thermal Unit BTU-36
МІЖЛАБОРАТОРНІ ПОРІВНЯННЯ	INTERLABORATORY COMPARISON
Величко О., Довгань В., Нікітенко Д., Брезицький Я. Міжлабораторні порівняння результатів калібрування мір електричного опору постійному струму 25	Velychko O., Dovgan V., Nikitenko D., Brezitskyi Ya. Interlaboratory Comparisons of Calibration Results of the Measures of Electrical Resistance of Direct Current
ГАЗОВИЙ АНАЛІЗ	GAS ANALYSIS
Козубовський В., Алякшев І. Прилади газового аналізу для керування системою вентиляції в будинку 31	Kozubovskyy V., Aljakshev I. Gas Analysis Devices for Controlling the Ventilation System in the House
МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ	METHODS AND PROCEDURES
Володарський Є., Аксьонова Л. Застосування статистичного підходу до оцінювання результативності процесів для їх постійного поліпшення 36	Volodarskiy Y., Aksionova L. Application of the Statistical Approach to Evaluating the Performance of Processes for Their Constant Improvement
МОДЕЛІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ	MODELS AND MODELING
Кононенко Г., Назаренко Л. Щодо формування світлового середовища міста 40	Kononenko G., Nazarenko L. About the Forming Light City Environment
ЯКІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ	QUALITY AND EFFICIENCY
Кошечая Л., Клевцова М. Обобщенный подход к оцениванию статистической управляемости технологического процесса. Часть 2.* Статистический инструментарий для оценивания регулируемости технологического процесса 47	Kosheva L., Klevtsova M. Generalized Approach to the Estimation of Statistical Controllability of the Technological Process. Part 2. Statistical Toolkit for Assessing Controllability of Technological Process
НАНОМЕТРОЛОГІЯ	NANOMETROLOGY
Ковальчук В., Пересторонін С., Цуркан О. Механічні властивості нанокластерів кремнію: геометричний аспект 54	Kovalchuk V., Perestoronin S., Tsurkan A. Mechanical Properties of Nanoclusters of Silicon: Geometrical Aspect
ВІЙСЬКОВА МЕТРОЛОГІЯ	MILITARY METROLOGY
Кононов В., Бойко В., Ноженко О., Рондін Ю., Меркулов О. Обґрунтування розвитку методологічних аспектів військово-метрологічного супроводження розроблення (модернізації) зразків озброєння та військової техніки 60	Kononov V., Boyko V., Nozhenko O., Rondin Yu., Merkulov O. The Substantiation of the Development of Methodological Aspects of Military-Metrological Support for the Development (Upgrading) of Weapons and Military Equipment Samples
ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	TERMS AND DEFINITIONS
Кузьменко Ю., Величко О., Рожнов М., Самойленко О. Щодо розроблення національного нормативного документа з метрологічної термінології 66	Kuzmenko Yu., Velychko O., Rozhnov M., Samoylenko O. As for the Development of a National Normative Document on Metrological Terminology
ВІТАЄМО ЮВІЛЯРІВ	WELCOME
До 75-річчя Володимира Борисовича Большакова 68	To 75th anniversary of V.B. Bolshakov
СЕМІНАРИ, КОНФЕРЕНЦІЇ, З'ЇЗДИ	SEMINARS, CONFERENCES, CONGRESSES
Міжнародний форум з питань технічного регулювання 69	International Forum for Technical Regulations
Микийчук М., Стадник Б., Яцук В., Гоц Н. Конференція молодих вчених у царині метрології 71	Mikiuchuk M., Stadnik B., Yatsuk V., Gots N. Conference of Young Scientists in the Field of Metrology
ІНФОРМАЦІЯ 24, 46, 72	INFORMATION

УДК 51-73

ОПРАЦЮВАННЯ ЗА МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ ЗА КЛЮЧОВИХ, РЕГІОНАЛЬНИХ ТА ДОДАТКОВИХ ЗВІРЕНЬ ЕТАЛОНІВ

**Processing by Least Square Method
of the Measurements Results for Key,
Regional and Supplementary Comparison
of the Measurement Standards**

Ю. Кузьменко, кандидат технічних наук, заступник генерального директора з метрології, оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки та наукової діяльності,
E-mail: jkuzmenko@ukrcsm.kiev.ua

О. Самойленко, доктор технічних наук, професор, директор науково-виробничого інституту геометричних, механічних та віброакустичних вимірювань,
ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ,
E-mail: asam@ukrcsm.kiev.ua

Yu. Kuzmenko, Candidate of Technical Sciences, Deputy director general for metrology, conformity assessment of the of measuring instruments and scientific activity,
E-mail: jkuzmenko@ukrcsm.kiev.ua

O. Samoylenko, Doctor of Technical Sciences, professor, Director of Scientific and production institute geometrical, mechanical and vibro-acoustical measurements,
SE «Ukrmetrteststandart», Kyiv,
E-mail: asam@ukrcsm.kiev.ua

Запропоновано методи опрацювання результатів вимірювань значень фізичної величини декількох однорідних пересувних еталонів у виді однозначних чи багатозначних мір або датчиків чи приладів у багатьох точках, виконаних на декількох стаціонарних еталонах, що беруть участь у ключових, регіональних чи додаткових звіреннях. Кількість вимірювань значно переважає кількість невідомих параметрів еталонів, що визначаються за результатами звірень, тому математичним апаратом для опрацювання обрано метод найменших квадратів.

The methods of processing the measurement results of several homogeneous transfer standards existing in the form of single-valued or multi-valued measures/sensors or devices performed at many points on several stationary standards, which participate in key, regional or additional comparisons, are proposed in the article. The number of measurements far exceeds the number of unknown parameters of the standards, which are determined by the results of comparisons, that's why the method of least squares was chosen as the mathematical apparatus for data processing.

Ключові слова: референсне значення ключових звірень, ступінь еквівалентності еталона, артефакт, систематичне зміщення, пересувний еталон, невизначеність, метод найменших квадратів.

Keywords: comparison reference value, degree of equivalence, artifact, bias, travelling standard, uncertainty, least square method.

Цією публікацією автори ставлять завдання збудити дискусію відносно удосконалення методів опрацювання результатів вимірювань еталонами за проведення міжнародних звірень з метою підвищення гнучкості процедури їх проведення, а також інформативності отриманих результатів та, загалом, підвищення ефективності проведення звірень.

Надійність результатів ключових, регіональних та додаткових звірень еталонів залежить, окрім всього іншого, від кількості вимірювань, які будуть виконані учасниками. Чим більше пересувних еталонів (*travelling standard* [2]) братиме участь у звіреннях й у чим більшій кількості точок шкали будуть проведені вимірювання на стаціонарних еталонах учасників, тим кращим буде результат. Але виникає проблема опрацювання великої сукупності вимірювань, так щоби результати не були викривлені недосконалими методами опрацювання. Намагання авторів розробити такий математичний апарат представлено в цій статті. Дослідження мають, поки що, більш теоретичний характер, хоча й перевірені авторами на простих тестових



Ю. Кузьменко



О. Самойленко

УДК 623.522.2:531.787.916

УРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ЗА ВИМІРЮВАННЯ МИТТЄВИХ ЗНАЧЕНЬ ТИСКУ ПОРОХОВИХ ГАЗІВ У КАНАЛАХ СТВОЛІВ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ

**Accounting of the temperature effect
when measuring the instantaneous values
of the gunpowder gases pressure in the bores of firearms**

О. Крюков, доктор технічних наук, професор,
І. Лисак, курсант,
Національна академія Національної гвардії України,
м. Харків,
e-mail: kam14@ukr.net

O. Kriukov, Doctor of Technical Sciences, Professor,
I. Lysak, military student,
National academy of National guard of Ukraine,
Kharkiv,
e-mail: kam14@ukr.net

Проведено аналіз статичної характеристики тензометричного датчика миттєвих значень тиску порохових газів у каналах стволів вогнепальної зброї. Отримано вираз для оцінювання впливу температури на вихідний сигнал датчика, проведено кількісне оцінювання температурної похибки. Запропоновано способи зменшення впливу температури на результати вимірювання.

The relevance of measuring of the pressure of gunpowder gases in the barrel channels of a firearm is noted. The main requirements

for a pressure sensor for intra-ballistic measurements are considered. A review of the works in the field of strain gauges error modelling is given. The analysis of the static characteristic of the strain gauge sensor of instantaneous pressure values is carried out. For typical combinations of sensor parameters, a quantitative estimation of the temperature error is performed. To reduce the effect of temperature on the measurement results, it is suggested to take into account the correction in the measurement results, or to apply the temperature stabilization system.

Ключові слова: внутрішньобалістичний процес, тензометричний датчик, миттєве значення тиску, статична характеристика, канал ствола вогнепальної зброї, температурна похибка, вимірювальна інформація, поправка, система температурної стабілізації.

Keywords: intraballistic process, strain gage sensor, instantaneous pressure value, static characteristic, firearms barrel channel, temperature error, measurement information, correction, temperature stabilization system.

Характеристики і тактико-технічні властивості будь-якого зразка вогнепальної зброї значною мірою визначаються характером протікання внутрішньобалістичних процесів і, зокрема, законом зміни тиску $P(t)$ порохових газів у каналі ствола та їх дією на частини й елементи зброї, що використовують енергію порохових газів. Зокрема, ці залежності дають змогу визначати вплив умов заряджання на характер дії порохових газів у дульних гальмах, газовідвідних пристроях та інших механізмах [1], оцінювати технічний стан вогнепальної зброї та боєприпасів, що перебувають в експлуатації або надходять у підрозділи з тривалого зберігання, нових або модернізованих, у тому числі під час проведення держаних та приймальних випробувань [2, 3].

Одним із шляхів визначення або уточнення закону зміни $P(t)$ є реалізація вимірювання миттєвих значень тиску за допомогою спеціалізованої установки (див., наприклад, [4], рис. 1) на основі тензометричного датчика, який спроможний функціонувати за умов високих температур, має змінювану верхню межу діапазону вимірювання, є малоінерційним і при цьому може забезпечити потрібну точність вимірювання.

Тензометричний датчик, що сприймає тиск у каналі ствола стрілецької зброї, працює за складних температурних умов. Для забезпечення вимог до точності вимірювання тиску необхідно дослідити вплив температури на метрологічні характеристики датчика.



О. Крюков



І. Лисак

УДК 543.632.45

ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ВАКУУМНО- ТЕПЛОВОЇ УСТАНОВКИ ВТУ-36

Measurement of Wheat Moisture by Using Vacuum-Thermal Unit ВТУ-36

В. Гаврилкін, начальник науково-виробничого відділу вимірювань фізико-хімічних величин,
С. Кулик, начальник лабораторії відділу,
Л. Власова, інженер з метрології 1-ї категорії,
ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

V. Gavrylkin, head of scientific and production department of physical and chemical quantities measurements,
S. Kulyk, head of the laboratory of the department,
L. Vlasova, metrology engineer 1st cat.,
SE «Ukrmetrteststandart», Kyiv,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

Представлено склад та характеристики робочого еталона для визначення вологості зерна та продуктів його перероблення ВТУ-36, що експлуатуються в ДП «Укрметртестстандарт», а також результати звірень у галузі вимірювання масової частки води в зерні. Результати, отримані на ВТУ-36 для цільного зерна, еквівалентні результатам еталонів більш високого рівня.

SE «Ukrmetrteststandart» uses the working standard ВТУ-36 (method of high-temperature vacuum drying) to determine moisture mass fraction in cereals and cereal products. ВТУ-36 components and characteristics are presented.

Ключові слова: міжнародні звірення, вологість, зерно, пшениця, вакуумно-тепловий метод.
Keywords: international comparisons, moisture, cereals, wheat, vacuum-thermal method.

Одним із найважливіших показників якості зерна пшениці є його вологість, яка характеризує як вміст поживних речовин у зерні, так і придатність зерна для зберігання та перероблення. Так, зерно пшениці вважають придатним для довготривалого зберігання, якщо воно міститься в сухому стані (масова частка води становить (14,0—14,5) %). Під час підготовки до помелу зерно насичують водою [1, 2] тощо. На підприємствах вологість визначають, використовуючи різноманітні методи та засоби виміральної техніки [3—5].

ДП «Укрметртестстандарт» протягом останніх років виконує роботи з розроблення та виготовлення стандартних та атестованих зразків (СЗ) зерна різних культур (зокрема, ДСЗУ 183.1.-2010 вмісту білка в зерні пшениці [6]). Одним із засобів для визначення вологості є установка ВТУ-36.

Еталонна вакуумно-теплова установка для вимірювання масової частки води в зерні та продуктах його перероблення ВТУ-36 (ВТУ-36; рис. 1) є робочим еталоном з такими характеристиками: діапазон вимірювань вологості (5...45) %, розширена невизначеність вимірювання 0,15 %.

Перед вимірюванням зерно змелюють за допомогою млина. Проби розмеленого зерна масою (5,00 ± 0,05) г відразу зважують у шести металевих бюксах діаметром 50 мм.

According to results of systematic studies, ВТУ-36 satisfactorily reproduces the certified values of grain moisture content obtained by using standards of a higher level. All-Ukrainian (МПП № 01-05-2006 ФХ) and international (COOMET 379/RU/06 and COOMET 479/RU/09) comparisons in determining moisture mass fraction in cereals and cereal products showed that ВТУ-36 results are equivalent to the results of vacuum-heat units of other participants for whole wheat grains.

However, it is not correct to compare the moisture determination results obtained by means of vacuum-heat units with the results of the air-thermal method (ISO 712).



В. Гаврилкін



С. Кулик



Л. Власова

УДК 621.317.1

МІЖЛАБОРАТОРНІ ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КАЛІБРУВАННЯ МІР ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПОСТІЙНОМУ СТРУМУ

**Interlaboratory Comparisons of Calibration Results
of the Measures of Electrical Resistance of Direct Current**

О. Величко, доктор технічних наук,
директор науково-виробничого інституту,
e-mail: velychko@ukrcsm.kiev.ua

В. Довгань, заступник начальника
науково-виробничого відділу вимірювань електричних
і магнітних величин,
e-mail: vdovgan@ukrcsm.kiev.ua

Д. Нікітенко, начальник науково-виробничого відділу,
Я. Брезицький, інженер 1 категорії,
ДП «Укрметрестандарт», м. Київ,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

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

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

D. Nikitenko, Head of Research and Production Department,
Ia. Brezytskyi, engineer of category 1,
SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv,
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

Представлено результати першого раунду міжлабораторних порівнянь мір електричного опору на постійному струмі трьох номіналів опорів: 1 Ом, 10 Ом і 100 Ом. Референтною лабораторією здійснено дослідження мір електричного опору як засобу порівняння, визначено опорні значення порівняння з розрахунком їх розширених невизначеностей. Порівняння результатів вимірювань, отриманих під час калібрування мір електричного опору вісьмома лабораторіями відбувалося за радіальною схемою протягом 2016 року. Визначено відхилення отриманих результатів кожною лабораторією та оцінено їх коректність з урахуванням невизначеності вимірювань за допомогою одного з критеріїв за статистикою функціонування для обраних номіналів електричних опорів.

The article presents the results of the first round of interlaboratory comparisons of the measures of electric resistance on a direct current of three resistance nominals: 1 Ohm, 10 Ohm and 100 Ohm. The reference laboratory has studied the measures of electrical resistance as a means of comparison, defined the reference values of comparison with the calculation of their extended uncertainties. The comparison of the results of measurements obtained during the calibration of the measures of electrical resistance of eight laboratories took place according to the radial scheme in 2016. The deviations of the results obtained by each laboratory were determined and their correctness was evaluated taking into account the uncertainty of measurements by one of the criteria for performance statistics for the selected electrical resistance ratings.

Ключові слова: міра електричного опору, міжлабораторні порівняння, національний метрологічний інститут, невизначеність вимірювань, постійний струм.

Keywords: measure of electrical resistance, inter-laboratory comparisons, national metrology institute, measurement uncertainty, direct current.

Стратегією розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року (Стратегією), прийнятою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19.08.2015 за № 844-р, передбачено модернізацію економіки України та забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції шляхом поступової інтеграції країни до внутрішнього ринку Європейського Союзу (ЄС), подолання технічних бар'єрів у торгівлі між Україною та ЄС та зміцнення її позицій на світовому ринку в результаті визнання системи технічного регулювання України на європейському та міжнародному рівнях.

Одним із напрямів реалізації Стратегії є забезпечення визнання виданих Національним агентством України з акредитації (НААУ) атестатів про акредитацію на європейському та міжнародному рівнях, що неможливо без адаптації законодавства України у сфері технічного регулювання до законодавства ЄС. Окрім того, Стратегією визначено завдання щодо підготовки до запровадження в Україні систем міжлабораторних порівнянь (МІП) і професійного тестування та акредитації провайдерів таких систем.

Відповідно до стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], з метою підтвердження компетентності калібру-

УДК 543.271.08:644

ПРИЛАДИ ГАЗОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ВЕНТИЛЯЦІЇ В БУДИНКУ

Gas analysis devices for controlling the ventilation system in the house

В. Козубовський, доктор технічних наук,
професор кафедри технології машинобудування,
e-mail: kozubvr@gmail.com

І. Алякшев, інженер,
e-mail: ivanals83@gmail.com

Ужгородський національний університет

V. Kozubovskyy, Doctor of Technical Sciences,
Professor of Technology Engineering Department,
e-mail: kozubvr@gmail.com

I. Aljakshev, engineer,
e-mail: ivanals83@gmail.com

Uzhhorod National University

Сьогодні в сучасних будинках з метою енергозаощадження використовують герметичні двері, вікна. Це зумовлює необхідність примусової вентиляції приміщень. Використовують, в основному, механічну систему вентиляції, керовану датчиками газу. Останні контролюють допустиму концентрацію певних газових компонентів у приміщенні й вмикають (вимикають) за необхідності систему вентиляції. Залежно від типу приміщення використовують точковий контроль, пропорційний контроль або контроль швидкості зростання концентрації. Авторами розроблено газоаналізатори кисню, CO₂, CO для контролю концентрації цих газів у приміщеннях і керування примусовою їх вентиляцією. Використовувалися електрохімічні датчики цих газів, як недорогі, селективні й такі, що не споживають електроенергії. Прилади, розроблені на їх основі, мають незначну вагу, габарити і можуть працювати в автономному режимі з живленням від батарейки.

Now in modern houses for the purpose of energy saving use the airtight doors and windows. This causes the need for forced ventilation of the spaces. Usually use a mechanical ventilation system controlled by gas sensors. Gas sensors control the permissible concentration of certain gas components in the living room and on/off, if necessary, a ventilation system. Depending on the type of living spaces used point control, proportional control, or control of the rate of growth of concentration. We have developed gas analyzers of oxygen, CO₂, CO to control the concentration of these gases in the living rooms and control the forced ventilation. Electrochemical sensors of these gases were used as inexpensive, selective and non-consuming electricity. The devices developed on their basis have insignificant weight, dimensions and can work in the autonomous mode with the power from the battery.

Ключові слова: газоаналізатори, допустима концентрація, вентиляція, сенсори.
Keywords: gas analyzers, permissible concentration, ventilation, sensors.

Останнім часом у сучасних будинках часто використовують механічну систему вентиляції й прилади, які контролюють ефективність її роботи. Дійсно, якщо встановлювати в будинку енергозаощаджувальні конструкції (вікна, двері тощо), то будинок стає майже повністю герметичним. Звичайно, повністю перекрити циркуляцію повітря не можна, адже це призведе не тільки до зниження продуктивності праці, а й до небезпеки розвитку різних захворювань (дихальних шляхів, алергії, головного болю). Щоби запобігти цим явищам необхідно весь час поставляти в будинок свіже повітря і видаляти відпрацьоване. Все це можна виконати шляхом керування системою вентиляції залежно від кількості людей, які перебувають у приміщенні, — тобто від концентрації двооксиду вуглецю (CO₂) в повітрі. Цей газ, як результат нормального метаболізму живих організмів, є всюди. Зазвичай повітря, яке видихає людина, містить (2—3) % CO₂. Концентрація ж CO₂ в атмосфері складає (300—400) ppm (‰). Натомість у внутрішньому повітрі будинків концентрація цього газу становить вже (500—2000) ‰, залежно від кількості людей, які там перебувають, та кількості припливного повітря, що постачається вентиляційною системою.

Відчуття «несвіжого повітря» і пов'язаний з цим дискомфорт, пригнблений стан і зниження продуктивності праці з'являються разом зі зростанням концентрації CO₂



V. Козубовський



I. Алякшев

УДК 006.83

ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЇХ ПОСТІЙНОГО ПОЛІПШЕННЯ

Application of the Statistical Approach to Evaluating the Performance of Processes for Their Constant Improvement

Є. Володарський, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації експериментальних досліджень, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
e-mail: vet-1@ukr.net

Л. Аксьонова, директор зі стандартизації та управління якістю, ТОВ «Укрспецмаш», м. Бердянськ,
e-mail: aksenova.amz@gmail.com

Y. Volodarskiy, doctor of technical sciences, professor of Automation of Experimental Research Department, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»,
e-mail: vet-1@ukr.net

L. Aksionova, director for standards and quality management, Limited Liability Company «Ukrspetsmash», Berdyansk,
e-mail: aksenova.amz@gmail.com

Розглянуто підхід до забезпечення постійного поліпшення процесів системи управління якістю, який здійснюється під час внутрішнього аудиту та ґрунтується на статистичному підході до оцінювання їх результативності. Запропоновано процедуру послідовного зменшення варіацій показників процесів з використанням статистичного критерію Пірсона.

The article considers the approach to ensuring the continuous improvement of the processes of the quality management system (QMS), which is carried out during the internal audit (IA) and is based on a statistical approach to assessing their effectiveness. A procedure is proposed for sequentially reducing the variations of the process indicators using the Pearson statistical criterion.

Ключові слова: внутрішній аудит, оцінювання результативності, поліпшення процесів, статистичний критерій Пірсона.
Keywords: internal audit, performance evaluation, process improvement, Pearson statistical criterion.

На сьогодні одним із важливих питань для підприємств машинобудівної галузі, що працюють на вітчизняному та світовому ринках, є гарантоване забезпечення якісної продукції, яка відповідає вимогам її замовника, згідно з міжнародним стандартом ISO 9001 [1]. Характерні особливості сучасних машинобудівних підприємств — те, що вони спеціалізуються на одиничному виробництві, а це передбачає різноманітний асортимент. При цьому використовують багато нормативно-технічної документації, що, зважаючи на складність підприємства, впливає на своєчасне та якісне виготовлення продукції. Останнє, у свою чергу, веде не тільки до скарг замовника, але й до додаткових матеріальних та фінансових витрат на їх усунення. Тому актуальним для цих підприємств є досягнення компромісу між виготовленням якісної продукції та зниженням її собівартості, що здійснюється внаслідок постійного поліпшення (ПП) процесів системи управління якістю (СУЯ), результативність яких необхідно оцінювати та забезпечувати.

Вирішенню завдання оцінювання результативності процесів СУЯ сприяє використання процесно-орієнтованого внутрішнього аудиту (ВА), який ґрунтується на статистичному підході та дає можливість об'єктивно оцінювати рівень виконання вимог замовника продукції, враховуючи при цьому особливості машинобудівного підприємства [2]. Для забезпечення ПП процесів, відповідно до рекомендацій міжнародного



Є. Володарський



Л. Аксьонова



Г. Кононенко, старший викладач кафедри архітектурних конструкцій, Харківський національний університет будівництва та архітектури,
e-mail: anndis13@gmail.com

Л. Назаренко, доктор технічних наук, професор кафедри «Світлотехніка і джерела світла», Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
e-mail: office@kname.edu.ua

G. Kononenko, Senior Lecturer of the Department of Architectural Structures, Kharkiv National University of Construction and Architecture,
e-mail: anndis13@gmail.com

L. Nazarenko, Doctor of technical sciences, professor of the department «Light engineering and light sources», Kharkiv National University of Municipal Economy named after A. M. Beketov,
e-mail: office@kname.edu.ua

Розглянуто теоретичні та методологічні засади створення концепції формування штучного світлового середовища міста. Суть концепції полягає у принципово новому ставленні до вечірнього середовища та архітектури міста, їх якості, засобів та методів створення. Результатом втілення змісту концепції виступає теоретична модель світлопросторової структури середовища в зонах селітьби. Вона повинна мати певну регламентацію за рядом критеріїв та оцінку світлокомпозиційних параметрів.

The article deals with the theoretical and methodological principles of creating the concept of forming artificial light city environment. The principle of the concept is a fundamentally new attitude towards the evening environment and architecture of the city, their qualities, means and methods of creation. The result of the concept implementation is a theoretical model of light-spatial structure of the environment in residential areas. It should have a certain regulation based on a number of criteria and an assessment of the light-composition parameters.

Ключові слова: світлове середовище, світлопросторова структура, світловий простір, теоретична модель, світлокомпозиційні параметри, системи освітлення.

Keywords: light environment, light-spatial structure, light space, theoretical model, light-composition parameters, lightning systems.

Світло — це об'єктивна основа навколишнього світу, що сприймається зором. Це також стосується архітектурних ансамблів міста та його об'єктів. Воно є необхідною складовою життєвого середовища людини в цілому та міського середовища зокрема.

Штучне світлове середовище міста формується в темний час доби в наявному архітектурному просторі за допомогою систем електричного освітлення. Концепція його формування повинна базуватися на комплексних дослідженнях міського простору та враховувати фактори взаємодії світлового середовища з просторовими об'єктами.

Потрібно зазначити, що штучне світло за своєю фізичною основою подібне до природного, але відрізняється від нього за своєю структурою, потужністю та широтою використання в урбанізованому просторі [1—3].

Унікальна перевага штучного світла — його повна рукотворність та керованість. Також важливим є наявність перспектив розвитку джерел штучного світла, що дасть можливість створювати якісно нове міське середовище в темний час доби.

До сьогодні освітлення у містах розглядалося як додатковий технічний засіб благоустрою. Тому однією з нагальних потреб є вивчення якостей штучного



Г. Кононенко



Л. Назаренко

УДК 616.07:519.248

ОБОБЩЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЧАСТЬ 2.* СТАТИСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕГУЛИРУЕМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Generalized Approach to the Estimation of Statistical Controllability of the Technological Process. Part 2. Statistical Toolkit for Assessing Controllability of Technological Process

Л. Кошева, 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 имени 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,
aspirant,
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute»

Продолжено рассмотрение возможности достичь состояния управляемости технологического процесса с применением статистического подхода. С использованием биномиального распределения показателей процесса выявлены дополнительные критерии особых причин его разлаженности. Показана необходимость в дополнительном оценивании случайности и стационарности контролируемых показателей.

The article continues consideration of the possibility to achieve the state of controllability of the technological process with the use of a statistical approach. With using the binomial distribution of process indicators identified additional criteria of special reasons for its dysfunction. Shown the need for additional estimation of the randomness and stationarity of the monitored indicators.

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.

При статистическом управлении технологическим процессом проблемой малых предприятий является недостаточность статистического материала по причинам частой смены номенклатуры изделий, малых партий их изготовления, значительной части ручного труда, отсутствия специалистов, занимающихся только отлаженностью технического процесса производства. Поэтому для малых предприятий необходимо предоставить такой статистический инструментарий, применение которого позволило бы специалистам предприятия оптимизировать процесс контроля, применяя для этого эффективные методы, основанные на статистическом подходе. К таким методам можно отнести действенный инструмент — контрольные карты с установленным набором дополнительных критериев обнаружения малых и медленно нарастающих отклонений технологического процесса.

При условии нормальности показателей протекания процесса описаны некоторые критерии идентификации особых причин его разлаженности, которую можно установить на начальной его стадии [1]. Однако, недостаточным будет принимать решение только на основании анализа этих критериев, необходимо специалиста вооружить дополнительным статистическим инструментарием для правильной оценки



Л. Кошева



М. Клевцова

* см. часть 1 статьи в журнале «Метрологія та прилади» № 1 за 2018 год.

УДК 621.45.017+621.313.13

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКЛАСТЕРІВ КРЕМНІЮ: ГЕОМЕТРИЧНИЙ АСПЕКТ

MECHANICAL PROPERTIES OF NANOCCLUSERS OF SILICON: GEOMETRICAL ASPECT

В. Ковальчук, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища, директор Одеського коледжу комп'ютерних технологій,
С. Пересторонін, викладач коледжу,
О. Цуркан, аспірант кафедри,
Одеський державний екологічний університет
e-mail: lslvvvas@ukr.net

V. Kovalchuk, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Automated Environmental Monitoring Systems, Director of the Odessa College of Computer Technologies,
S. Perestoronin, college teacher,
A. Tsurkan, postgraduate student of the department,
Odessa State Environmental University
e-mail: lslvvvas@ukr.net

Виявлено можливість прояву індивідуально-характерних властивостей нанокластерів на основі кремнію. Визначено їх реактивну здатність та кінетичну стабільність. Створено теоретичну базу даних різних геометричних конфігурацій нанокластерів кремнію. Зроблено висновок стосовно факту їх реального існування як в ізолюваному стані, так і в матричному твердотільному оточенні. Шляхом моделювання, встановлено доцільність використання квантово-хімічного підходу щодо вивчення властивостей нанокластерної підсистеми речовини. Проаналізовано перспективи отримання нових типів матеріалів із наперед прогнозованими якість.

The possibility of manifestation of individual and characteristic properties of nanoclusters on the basis of silicon is revealed. Their reactive capability and kinetics stability is defined. The theoretical database of different geometrical configurations of nanoclusters of silicon is created. Conclusion is drawn on the fact of their real existence both in the isolated type, and in the matrix solid-state environment. Using modelling, expediency of application of quantum and chemical approach to studying of properties of the nanocluster subsystem of substance is established. Perspectives of receiving new material types with beforehand the predicted properties are analysed.

Ключові слова: тверде тіло, нанокластери, підсистема, модель.
Keywords: solid body, nanoclusters, subsystem, model.

Усучасних приладах твердотільної електроніки використовують широкий спектр напівпровідникових матеріалів, серед яких найбільш поширеним є кремній [1, 2]. У першу чергу це стосується **наноелектроніки**, матеріалознавчу основу якої становлять шаруваті сполуки — **гетеропереходи (ГП) і гетероструктури на їх основі** [3]. У сучасних задачах керування властивостями твердотільної речовини залишається, все ж таки, обмеженим. Розширення методів і засобів керування властивостями речовини є особливо актуальним в контексті підвищення точності, чутливості, швидкодії та механічної надійності приладів електронної техніки. Ідея нанокластерної модифікації твердотільної речовини, зокрема, ГП має достатньо широкі перспективи і відкриває нові горизонти у рефрені розвитку нанотехнологій [4].

Головна мета роботи — з'ясування специфіки впливу процесів утворення атомарних нанокластерів (НК) на поверхні твердого тіла (разом з термічними та радіаційними методами) на модифікацію базового матеріалу і приладів на їх основі [5]. Розроблення нових підходів у проведенні діагностики таких об'єктів із нанокластерною підсистемою (НКП) може бути пов'язано саме з розв'язком задач відносно



В. Ковальчук



С. Пересторонін



О. Цуркан

УДК 006.91:63.519.85

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВІЙСЬКОВО- МЕТРОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗРОБЛЯННЯ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

The Substantiation of the Development of Methodological Aspects of Military-Metrological Support for the Development (Upgrading) of Weapons and Military Equipment Samples

В. Кононов, доктор технічних наук, професор, начальник кафедри метрології та стандартизації, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,

В. Бойко, начальник науково-дослідного відділу військових еталонів — заступник начальника центру,

О. Ноженко, старший науковий співробітник,

Ю. Рондін, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

О. Меркулов, науковий співробітник, Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України
e-mail: metr-kh@ukr.net

V. Kononov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Metrology and Standardization Department, Kharkiv National University of Air Forces named after Ivan Kozhedub,

V. Boyko, Head of the Research Department of Military Standards of the Metrological Center, Deputy Head of the Center,

O. Nozhenko, Senior Researcher,

Yu. Rondin, Candidate of Technical Sciences, the Senior Scientific Employee,

O. Merkulov, Research Fellow, Metrological Center of Military Standards of the Armed Forces of Ukraine,
e-mail: metr-kh@ukr.net

Визначено основні проблемні питання військово-метрологічного супроводження розробляння (модернізації) зразків озброєння та військової техніки та запропоновано першочергові методологічні заходи щодо їх вирішення.

The main problem issues of military-metrological support of weapons and military equipment are identified and priority methodological measures are proposed for solution.

Ключові слова: військово-метрологічне супроводження, зразки озброєння та військової техніки, метрологічне забезпечення.
Keywords: military-metrological support, samples of weapons and military equipment, metrological support.

Розгляд тенденцій розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) у Збройних Силах (ЗС) України та в арміях провідних держав світу засвідчує, що на початку XXI століття відбулася та продовжує відбуватися зміна поколінь озброєння. Сучасні системи, комплекси та зразки ОВТ відрізняються високою ефективністю внаслідок використання новітніх досягнень інформаційних технологій та штучного інтелекту. Так, досвід розвинених країн у створенні нового покоління ОВТ свідчить, що для досягнення якісних параметрів зброї суттєво зростають вимоги та витрати на науково-технічні дослідження, розробляння, випробування та виробництво озброєння.

У зв'язку з тим, що одним із основних напрямів розвитку ЗС України є заміна застарілих зразків новими перспективними зразками ОВТ, у процесі розробляння сучасного озброєння потрібно вра-

ховувати те, що значно зростуть обсяги і складність вимірювань, кількість контрольованих параметрів на зразках ОВТ, а також вимоги щодо діапазонів та точності й достовірності вимірювань. Реалізація зазначеного вимагає принципового розвитку всіх видів забезпечення ЗС України, у тому числі й метрологічного, спрямованого на досягнення і забезпечення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювання військового призначення у ЗС України та інших військових формуваннях. Високу якість та своєчасність вирішення завдань метрологічного забезпечення (МЗ) для зразків ОВТ, які розробляються або модернізуються, за умов обмеження ресурсів, підвищення вимог до функціональних та бойових можливостей ОВТ, можна досягти за наявності спеціально організованого й проведеного військово-метрологічного

У порядку дискусії

УДК 001.4:389:006.354

ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО НОРМАТИВНОГО ДОКУМЕНТА З МЕТРОЛОГІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

**As for the development
of a national normative document
on metrological terminology**

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

О. Величко, доктор технічних наук, директор науково-виробничого інституту, голова Технічного комітету стандартизації України ТК 90 «Засоби вимірювання електричних і магнітних величин»,

М. Рожнов, кандидат хімічних наук, заступник директора науково-виробничого інституту, голова Технічного комітету стандартизації України ТК 122 «Аналіз газів, рідких та твердих речовин»,

О. Самойленко, доктор технічних наук, директор науково-виробничого інституту, голова Технічного комітету стандартизації України ТК 156 «Прилади для вимірювання маси, сили, деформації та механічних випробувань матеріалів»,

ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

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

O. Velychko, Doctor of Technical Sciences, Director of the Scientific-Production Institute, Chairman of the Technical Committee for Standardization of Ukraine TC 90 «Means of Measuring Electric and Magnetic Values»,

M. Rozhnov, Candidate of Chemical Sciences, Deputy Director of the Scientific-Production Institute, Chairman of the Technical Committee for Standardization of Ukraine TC 122 «Analysis of gases, liquids and solids»,

O. Samoylenko, Doctor of Technical Sciences, professor, Director of Scientific and production institute, Chairman of the Technical Committee for Standardization of Ukraine TC 156 «Instruments for measuring mass, strength, deformation and mechanical testing of materials»,

SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv
e-mail: ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua

У статті [1] обґрунтовано потребу розроблення нового нормативного документа з метрологічної термінології на заміну чинного на сьогодні стандарту [2]. Автори [1] пропонують розробити новий документ на основі [2], Міжнародного словника з метрології *VIM3* [3] та інших нормативних документів і наукових праць.

Узагальнивши думку метрологів ДП «Укрметртестстандарт» та Технічних комітетів стандартизації ТК 90, ТК 122 та ТК 156, уважаємо, що новий нормативний документ із метрологічної термінології потрібно розробити як національний стандарт, ідентичний міжнародному документу *ISO/IEC Guide 99* [4], тобто словнику *VIM3*, виданому як спільний документ міжнародних організацій зі стандартизації *ISO* та *IEC*.

Для цього є низка причин.

1. Нормативні посилання на *ISO/IEC Guide 99* є в багатьох міжнародних стандартах, зокрема, у таких основоположних для метрологічної сфери як

ISO/IEC 17025 [5], *ISO 15189* [6] та *ISO/IEC 17043* [7]. Ці міжнародні стандарти вже прийняті в Україні як ідентичні їм національні стандарти, і тому треба й *ISO/IEC Guide 99* прийняти так само.

2. Словник *VIM3 (ISO/IEC Guide 99)* є цілісним документом, що містить велику кількість узгоджених між собою понять та пов'язаних з ними термінів. Взаємозв'язок понять показано за допомогою графічних схем Додатку А *VIM3*, що є невід'ємною частиною цього документа. Будь-які зміни неминуче порушать цілісність та узгодженість термінологічної системи.

3. Словник *VIM3 (ISO/IEC Guide 99)*, разом з його перекладами, є єдиною термінологічною основою для спільної мови метрологів (і не лише їх) з усього світу, яка необхідна для такої глобальної наукової та практичної галузі як метрологія.

Потреба зберегти деякі терміни із [2], на нашу думку, є дискусійною та може бути темою окремого обговорення. Але, якщо навіть буде прийнято рішен-

ДО 75-РІЧЧЯ ВОЛОДИМИРА БОРИСОВИЧА БОЛЬШАКОВА

10 квітня виповнилося 75 років від дня народження доктору технічних наук, Віце-президенту Академії метрології України, Заслуженому діячу науки і техніки України Заслуженому метрологу *КОOMET*, **Володимиру Борисовичу Большакову**.

За свою довгу — понад 50-річну наукову працю В.Б. Большаков вніс вагомий вклад у вітчизняну науку: створив концепцію метрологічного забезпечення вимірювань градієнтних компонентів гідрофізичних параметрів, витрати газорідних середовищ; запропонував засоби вимірювання швидкості газорідних потоків, поверхневого активного шару Океану; розробив цілу низку нормативних документів з метрології, гармонізованих і впроваджених у метрологічну практику України. Він створив наукову школу з метрології й метрологічного забезпечення вимірювання витрати і параметрів руху рідинних і газових середовищ, підготував доктора і чотирьох кандидатів технічних наук, має більше 160 наукових праць та п'ять авторських свідоцтв на винаходи та патентів.

Під його науковим керівництвом і за його безпосередньої участі з початку 60-х років до 1991 року в рамках робіт Інституту космічних досліджень (ІКД) АН СРСР в Харківському науково-дослідному інституті метрології виконувалися роботи з метрологічного забезпечення гідродинамічних аспектів аерокосмічних досліджень поверхневого діяльного шару Світового океану. З розробленою апаратурою він брав участь у всіх морських експедиціях, які щорічно проводилися ІКД, у всіх океанах, зокрема, в різних частинах Тихого (біля островів Кицька, Сахаліну, Курильських; Маріанської западини) і Північного Льодовитого (поблизу острова Кильдин). Підсумком проведених досліджень стали унікальні наукові, інструментальні та методичні результати щодо динаміки діяльності зазначеного шару Океану. У 1992 році за цими напрацюваннями на запрошення Університету Джона Хопкінса (США) він брав участь як керівник гідрофізичного загону в Міжнародній аерокосмічній експедиції на океанському дослідному судні «Академік Іоффе» в Атлантичному океані уздовж берегів США за участю супутників NASA, «Алмаз» (РФ) і Євроспутника.

Зі здобуттям Україною незалежності Володимир Борисович, працюючи у ННЦ «Інститут метрології», активно бере участь у створенні, адаптації, міжнародному визнанні Національної еталонної бази: в розробленні Державної науково-технічної програми зі створення еталонної бази України. Під його безпосереднім керівництвом створено Державні первинні еталони одиниць твердості, масової та об'ємної витрати рідини, швидкості повітряного потоку.

У 2003 році В.Б. Большаков створив і до 2013 року очолював як Голова Технічний комітет «Витратометрія» Євро-Азійського співробітництва державних метрологічних організацій (*COOMET*).

З 2013 до 2014 року працював головним науковим співробітником в Севастопольському національному університеті ядерної енергії та промисловості (СНУЯЕтаП), де очолював роботи зі створення регіональної експертної лабораторії з ядерної криміналістики на базі СНУЯЕтаП, спрямованої на боротьбу з ядерною контрабандою. Після окупації Криму в 2014 році повернувся до Харкова і працював головним науковим співробітником у ННЦ «Інститут метрології».

Після виходу на пенсію у 2015 році Володимир Борисович продовжує активно сприяти розвитку метрології; ефективному запровадженню її досягнень у різні сфери науки, виробництва, національної економіки; залученню талановитої молоді до науково-дослідницької діяльності. Він — один із засновників Академії метрології України, активно працює в ній як Віце-президент, провів велику роботу з визнання Академії метрології України *ECAS*, обрання її національним представником України в *IMEKO*; є членом двох спеціалізованих рад із захисту докторських і кандидатських дисертацій, редакційних колегій журналів «Метрологія та прилади» та «Стандартизація, сертифікація, якість».

За свою плідну роботу В.Б. Большаков удостоєний почесних звань «Заслужений діяч науки і техніки України», «Заслужений метролог *COOMET*», відзначений медаллю «Ветеран праці», нагрудним знаком «За заслуги», багатьма грамотами Держспоживстандарту України.



Друзі, колеги, увесь склад Академії метрології України, редакція та редколегія журналу «Метрологія та прилади» щиро вітають Володимира Борисовича Большакова з ювілеєм. Бажають йому міцного здоров'я, добробуту, подальших успіхів на ниві метрології України!



International Forum for Technical Regulations

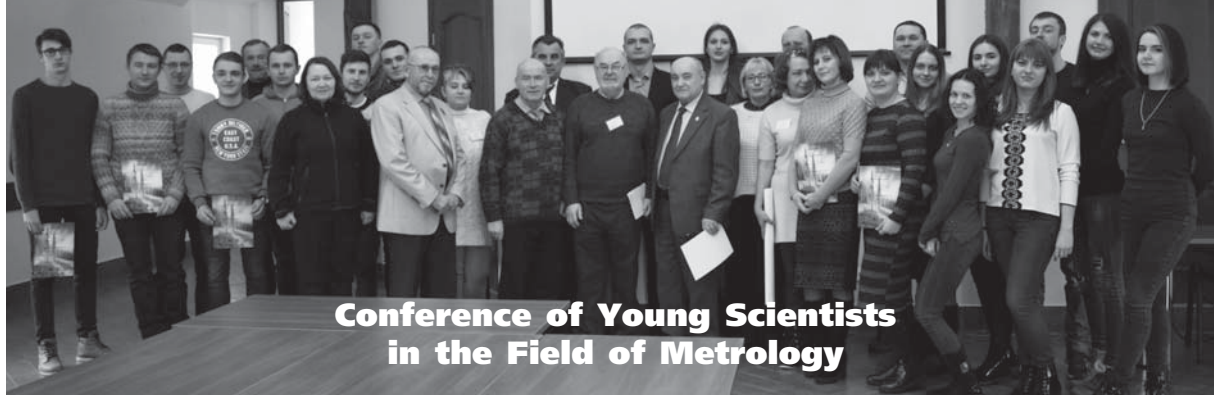
18–19 квітня в Харкові відбувся Міжнародний форум з питань технічного регулювання. Його організаторами стали Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, Харківська обласна державна адміністрація, Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (*UNIDO*), Федеральний фізико-технічний інститут (*PTB*, Німеччина), Німецьке товариство з міжнародного співробітництва (*GIZ*). В роботі форуму взяли участь понад 300 учасників, які представляли міністерства і відомства, підприємства та установи, наукові та експертні організації, дипломатичні й технічні місії з України, а також із Литви, Молдови, Німеччини, інших країн.

За програмою форуму відбулися основна сесія і три паралельні панельні дискусії. На основній сесії «Стандарти та технічні регламенти для безпеки життя, довкілля, енергоефективності та інформаційної безпеки» учасники форуму з великим інтересом заслухали доповіді директора департаменту технічного регулювання Мінекономрозвитку України, доктора технічних наук, професора Л.М. Віткіна «Стандарти та регламенти для кращого майбутнього України»; директора департаменту доступу до ринків та взаємодії з СOT В.А. Цимбала «Україна в СOT — 10 років»; експерта Міжнародної електротехнічної комісії (*IEC*) Девіда Ханлона «Стандарти та технічні регламенти для життя, навколишнього середовища, енергоефективності та інформаційної безпеки»; начальника відділу законодавчої та міжнародної метрології *PTB* Пітера Ульбіга «Від вимірювань до інно-

вацій — наукові дослідження та передавання технологій у сфері метрології»; генерального директора ДП «Харківстандартметрологія», кандидата економічних наук В.А. Величка «Інформаційна безпека у бізнесі та на світовому ринку»; міжнародного експерта Офісу ефективного регулювання *BRDO* Дмитра Луценка «Співвідношення нормативно-правового регулювання та застосування належних виробничих практик за умов вільної ринкової економіки»; Національного координатора проекту Групи управління проектом *UKR IEE UNIDO* О.В. Пашенка «Системний підхід до питань енергоспоживання. Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України».

Тема першої панельної дискусії: «Стандарти для конкурентоспроможності та сталого розвитку». В ній, зокрема, взяли участь заступник директора департаменту технічного регулювання — начальник управління Мінекономрозвитку України Н.Л. Старікова з доповіддю «Стандарти — запорука сталого бізнесу»; генеральний директор ДП «Український науководослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» з доповіддю «Міжнародне співробітництво НОС для розвитку вітчизняного виробника»; директор Литовського органу стандартизації (*LST*) Римантас Санаєвас з доповіддю «Литовський орган стандартизації. Хто ми у сфері стандартизації»; Національний координатор з тренінгів Групи управління проектом *UKR IEE UNIDO* Є.М. Іншеков з доповіддю «Серія стандартів *ISO 50000*. Світовий досвід впровадження, стан в Україні».

КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ У ЦАРИНІ МЕТРОЛОГІЇ



Conference of Young Scientists
in the Field of Metrology

М. Микийчук, доктор технічних наук, професор, директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології,

Б. Стадник, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-вимірвальних технологій,

В. Яцук, доктор технічних наук, професор,

Н. Гоц, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Львівська політехніка»

M. Mikiuchuk, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Computer Technologies, Automation and Metrology,

B. Stadnik, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information and Measurement Technologies,

V. Yatsuk, Doctor of Technical Sciences, Professor,

N. Gots, Doctor of Technical Sciences, Professor, National University «Lviv Polytechnic»

З 14 до 16 лютого 2018 року в Національному університеті «Львівська політехніка» (на базі «Політехнік-3», м. Славське) відбулася Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології «Technical using of Measurement-2018», яку організували і провели кафедра інформаційно-вимірвальних технологій Львівської політехніки. Співорганізаторами конференції виступили: Академія метрології України, Національний університет «Львівська політехніка», Національний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірвальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»).

У роботі конференції взяли участь 115 українських та закордонних фахівців у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та управління якістю. Серед них науковці, інженери, аспіранти та студенти із 20 вищих навчальних закладів, установ та підприємств різних регіонів України (Вінниці, Дніпра, Івано-Франківська, Києва, Одеси, Сум, Харкова) та запрошений гість із Польщі професор Т. Скубісь.

На урочистому відкритті конференції з вітальним словом виступив Президент Академії метрології України професор Євген Володарський. На пленарних засіданнях професор Н. Косач (Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут») відзначила практичні аспекти калібрування засобів вимірювань та оцінювання непевності вимірювань; професор Р. Тріщ (Українська інженерно-педагогічна академія) наголосив на практичних аспектах реалізації вимог ДСТУ ISO 9001:2015; к.т.н. А. Стеценко (ПрАТ «Енергооблік») доповів про результати досліджень ультразвукових лічильників, каліброваних на повітрі за атмосферного тиску та під час вимірювання витрати природного газу на високих тисках; к.т.н. В. Мінаєв (ПАТ «Укрзалізниця») розповів про організацію процедури внутрішнього контролю засобів вимірювання на залізничному транспорті за умов реформування метрологічної системи; фахівці з ДП «НДІ «Система» доповіли про результати розроблення та випробувань еталонних устав для відтворення одиниці тиску в ультразвуковому діапазоні та потужності ультразвуку у водному середовищі; фахівці з ДП «Укрметртестстандарт» обговорили актуальні питання обчислення часу на території України та нові підходи щодо необхідності проведення калібрування вимірвального обладнання; доцент В. Дмитрів (Національний аграрний університет) доповів про результати розроблення та експериментального дослідження термоанемометричних вимірвачів двофазних потоків рідина-повітря; професор С. Яцишин (Національний університет