

Вимірюйте
усе доступне вимірюванню
й робіть недоступне вимірюванню
доступним.

Галілео Галілей

ISSN 2307-2180

Метрологія



Та прилади

№ 6(56), 2015

Науково-виробничий журнал

Засновники:

Академія метрології України,
Харківський національний
університет радіоелектроніки (ХНУРЕ),
ТОВ виробничо-комерційна
фірма «Фавор ЛТД»

Видається з березня 2006 року
Рік випуску десятий
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.
Володарський С. Т., д. т. н., проф.
Гінзбург М. Д., д. т. н., проф.
Грищенко Т. Г., д. т. н., с. н. с.
Гудрун В., д. т. н., Німеччина
Домницький Р. А.
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., с. н. с.
Кошева Л. О., д. т. н., проф.
Крюков О. М., д. т. н., проф.
Кузьменко Ю. В.
Мачехін Ю. П., д. т. н., проф.
Назаренко Л. А., д. т. н., проф.
Неежмаков П. І., д. т. н. доц.
Петришин І. С., д. т. н., проф.
Пістун С. 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.
Скубіс Т., д. т. н., проф., Польща
Столярчук П. Г., д. т. н., проф.
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 Фісун В. П.
Науковий редактор — відповідальний
секретар Винокуров Л. І.
Дизайнер-верстальник Зайцев Ю. О.

Журнал **рекомендовано до друку**
вченою радою ХНУРЕ
(протокол №8 від 26.11.2015)

Адреса редакції:

61002, Харків, вул. Мирососицька, 40;
Тел.: (057) 700-46-81, (095) 00-68-665
E-mail: metrolog-prylady@ukr.net
mp@metrology.kharkov.ua
<http://www.metpryladi.com/>
<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 06.01.2016.
Формат 60×84/8. Папір крейдований.
Ум. друк. арк. 8,43. Обл.-вид. арк. 7,13.
Друк офсетний. Тираж 500 прим.
Замовлення № 31.

© «Метрологія та прилади», 2015

Журнал зареєстровано
у Державній реєстраційній
службі України, свідоцтво серія
КВ № 20033-8933ПР від 17.05.2013;
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

Кабінет Міністрів ухвалив фінальний пакет документів, необхідних для завершення першого етапу реформи системи технічного регулювання. Головним завданням першого етапу було законодавче забезпечення переходу на європейські стандарти й процедури. Завдання нового етапу реформи — зняти зайві бар'єри для доступу українських промислових товарів на ринки ЄС.

До фінального пакету документів увійшли технічні регламенти на засоби виміральної техніки, модулі оцінки відповідності, а також план заходів щодо оптимізації мережі державних лабораторій. Однак загальний об'єм документації, затвердженої на першому етапі реформи, був набагато більшим. Так, було прийнято 24 постанови і видано 7 наказів Мінекономрозвитку. Із 27 актів європейського секторального законодавства, визначених Угодою про асоціацію, в Україні прийнято 24 технічних регламенти, з яких 21 вже є обов'язковим до застосування. Загалом в Україні прийнято 47 технічних регламентів, 45 з яких розроблено на основі актів законодавства ЄС, 41 технічний регламент вже є обов'язковим до застосування.

Ухвалення всіх цих документів було необхідною умовою для реалізації ключових законів реформи системи технічного регулювання. Йдеться про закони: «Про метрологію та метрологічну діяльність», «Про технічні регламенти та оцінку відповідності», «Про стандартизацію», ухвалені протягом 2014-2015 років.

Величезна підготовча робота, проведена у 2014-15 роках, стала основою для наступного етапу реформи. Головним завданням нового етапу — підписання Угод про оцінку відповідності та прийнятність промислових товарів (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods, ACAA). Підписання Угод АCAA означатиме, що торгівля товарами між ЄС та Україною проводитиметься на тих самих умовах, які застосовуються у торгівлі між країнами-членами ЄС. Окрім того, триватиме затвердження технічних регламентів і налаштування ринкового нагляду, який є одним із ключових елементів нової системи технічного регулювання.

«ЄС має економічне і стратегічне значення для українських виробників. Новими можливостями, які відкриває для них Угода про асоціацію, треба правильно скористатися. А для цього ми реформуємо нашу застарілу систему стандартизації та приводимо її у відповідність до європейської. Це зніме всі штучні бар'єри щодо торгівлі з ЄС», — підкреслив Міністр економічного розвитку і торгівлі України Айварас Абромавичус.

Зі свого боку заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України Максим Нефьодов зазначив, що сьогоднішнє завершення величезний етап реформування системи технічного регулювання. Протягом цього етапу Мінекономрозвитку створило засади для переходу від неефективної і застарілої радянської системи контролю безпечності промислової продукції до сучасної європейської системи. «Європейська система ідеологічно відрізняється від пострадянської. Стара система базувалася на обов'язкових стандартах, ГОСТах, які регулювали абсолютно всі характеристики товару чи послуги. Відповідно, дотримання цих ГОСТів контролювалося шляхом аналізу окремих одиниць товару, які надавали самі виробники. Звісно, такий підхід не давав гарантію, що решта одиниць товару з цієї партії також відповідають ГОСТу», — розповів Максим Нефьодов.

Європейська система, навпаки, надає більше свободи виробнику — він мусить дотримуватися лише загальних вимог щодо безпеки (саме вони й закріплені в технічних регламентах), а характеристики товару виробник може обирати на власний розсуд. При цьому контроль за безпекою товарів в європейській системі здійснюється через ринковий нагляд. «Це схоже на метод «таємного покупця» — проводиться контрольна закупка товару в торговельній мережі, і якщо товар не відповідає вимогам безпеки — з продажу вилучається вся партія. Такій спосіб контролю більш ефективний, що підтверджено багаторічним успішним досвідом США і країн ЄС», — додав заступник міністра.

Окрім затвердження низки технічних регламентів, перший етап реформи системи технічного регулювання містить скасування обов'язкового використання ГОСТів. У 2015 році скасовано дію понад 15 773 ГОСТів, розроблених до 1992 року. Цей крок звільняє підприємництво ініціювати і сприяти розвитку конкуренції, а отже створенню нових, інноваційних товарів та послуг.

Окрім того, Національне агентство з акредитації України отримало визнання з боку Європейської кооперації з акредитації за всіма напрямками акредитації (випробувальні та калібрувальні лабораторії, органи зі сертифікації, а також органи з інспектування). Це дозволить розбудувати в Україні ефективну систему сертифікації та ринкового нагляду.

Наступним кроком реформи стане реалізація Стратегії розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року, у тому числі підписання Угоди АCAA щодо продукції стосовно кожного технічного регламенту. З підписанням Угоди АCAA українські виробники зможуть вільно постачати свою продукцію без проходження додаткової сертифікації в країнах ЄС. Це знімає бар'єри для українських експортерів і дозволить вільний обіг промислових товарів на території країн ЄС.

За матеріалами Мінекономрозвитку України

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ	MEASURING CONTROL
Володарский Е., Кошевая Л., Варша З. Метод уменьшения неопределенности принятия решения при измерительном контроле. Часть 2. Коррекция уставок выходной величины3	Volodarsky E., Kosheva L., Warsza Z. The Method of Reducing Uncertainty of Decision-Making in the Measuring Control. Part 2. Correction of Setpoints the Output Quantity.
ВИМІРЮВАННЯ ТА ПОВІРКА	MEASUREMENT AND VERIFICATION
Тимофеев Е. Забезпечення дозиметричного контролю лазерного випромінювання8	Tymofeev Y. Providing of Laser Radiation Dosimetric Monitoring
ТОЧНІСТЬ ТА ДОСТОВІРНІСТЬ	ACCURACY AND RELIABILITY
Квасніков В., Ганева Т. Шляхи підвищення точності вимірювання деформації та механічних напружень 15	Kvasnikov V., Ganyeva T. Ways to Improve Measurement Accuracy Strain and Mechanical Stress
МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ	METHODS AND PROCEDURES
Левикін В., Чала О. Оцінювання характеристик подій дискретних процесів у відповідності до концепції GUM 19	Levykin V., Chala O. Evaluation of the Temporal Characteristics of Discrete Processes Using the GUM Concept
КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК	PARAMETERS AND CHARACTERISTICS CONTROL
Зенкін А., Лісовець С., Здоренко В. Акустичний контроль конструкційних матеріалів з використанням амплітудно-залежного внутрішнього тертя 24	Zenkin A., Lisovets S., Zdorenko V. Acoustic Control of Construction Materials Using Amplitude-Dependent Internal Friction
НОРМАТИВНА БАЗА	NORMATIVE BASE
Косач Н., Большаков В. Упровадження в Україні стандартів ISO 7066-1 та ISO 7066-2 з оцінювання невизначеності під час калібрування та застосування приладів вимірювання витрати (частина 1) 28	Kosach N., Bolshakov V. Implementation in Ukraine Standards ISO 7066-1 and ISO 7066-2 Evaluation of Uncertainty in Calibration of Devices Flowmeter (Part 1)
ЗАСТОСУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ	APPLICATION AND EXPLOITATION
Назаренко Л., Можаровська Т. Системи дорожнього освітлення з урахуванням приєднаної фотометрії 34	Nazarenko L., Mozharovska T. The Road Lighting Systems Taking Into Account Mesopic Photometry
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНЕРГОНОСІІВ	ENERGY EFFICIENCY
Петришин І., Присяжнюк Т., Бас О. Дослідження енергетичної цінності природного газу у споживачів комунально-побутового сектору 42	Petryshyn I., Prysyazhnyuk T., Bas O. Research the Natural Gas Energy Value to Domestic Household Sector Consumers
НЕЛІНІЙНА МЕТРОЛОГІЯ	NONLINEAR METROLOGY
Мачехін Ю., Курський Ю. Оцінка параметрів охолоджених часток інструментами нелінійної метрології 50	Machekhin Yu., Kurskoy Yu. The Evaluation of Cooled Particles' Parameters by Instruments of Nonlinear Metrology
КВАЛІМЕТРІЯ	QUALIMETRY
Мотало А., Мотало В., Стадник Б. Аналіз і синтез кваліметричних шкал 54	Motalo A., Motalo V., Stadnik B. Analysis and Synthesis of the Qualimetrical Scales
ХІМІЧНА МЕТРОЛОГІЯ	CHEMICAL METROLOGY
Калинюк М., Адєєва Л., Козін Р. Особливості визначення вмісту водню в мідних сплавах 63	Kalyniuk M., Adeeva L., Kozin R. Peculiarity of the Determination Hydrogen Content in Copper Alloys
ВІТАЄМО ЮВІЛЯРІВ	WELCOME
Тищенко Б. До 50-річчя метрологічної служби ННЦ «ХФТІ»70	Тищенко Б. To the 50th of Metrological Service of National Scientific Centre «Khakiv Physics-Technical Institute»
ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ	TRAINING EXPERTS
План набору слухачів на 2016 рік72	State Enterprise for Year 2016

УДК 62-187:531.781.2

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ТА МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ

В. Квасніков, доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри комп'ютеризованих електричних систем та технологій,
Національний авіаційний університет, м. Київ,

Т. Ганєва, аспірант кафедри якості та безпеки життя людини,
Одеська державна академія технічного регулювання та якості

Розроблено шляхи підвищення точності вимірювання деформації та механічних напружень. Вивчено принцип дії тензорезисторних перетворювачів і показано роботу з тензометричною установкою, призначеною для вимірювання механічних зусиль. Визначено характеристики, чутливості та похибки. Подано структурну схему тензометричного вимірювального пристрою.

Ways to improve the accuracy of measurement of deformation and mechanical stress is used. The principle of operation of piezoconverter is examined. Shows how to work with strain-gage installation intended for measurement of mechanical effort. Characteristics, sensitivity and accuracy is defined. The block diagram of strain-measuring device is shown.

Ключові слова: деформація, напруження, чутливість, тензорезистори, похибка.
Keywords: strain, stress, sensibility, strain gauges, accuracy.

До сьогодні наукові дослідження у сфері вимірювання деформацій концентрувалися, головним чином, на створенні вимірювально-обчислювальних комплексів, і нині існує цілий ряд тензометричних пристроїв, які дозволяють вимірювати деформації як у статичному, так і в динамічному режимах. У міру поліпшення їх загальних техніко-економічних характеристик виявилось відставання динамічних параметрів вхідних пристроїв тензометричних систем — тензорезисторів [1].

Для вимірювання деформацій і напружень за натурних випробувань різних машин, конструкцій транспортних засобів, інших виробів найбільш широко використовують метод, заснований на застосуванні дискретних металевих і напівпровідникових тензорезисторів.

Точність вимірювання деформації у кожному конкретному експерименті визначається чутливістю відповідного датчика, потім — величиною фону механічних вібрацій, електричною стабільністю вимірювальних схем і температурною стабільністю.

Для збільшення точності вимірювання деформації й напруження самі датчики потрібно розміщувати якомога ближче до зразка, щоби виключити інерцію навантажувальних тяг, що з'єднують зразок зі струмонавантажувальним приводом.

З метою підвищення точності вимірювання деформацій, повільно мінливих у часі, створюють експериментальні комплекси, які включають складну вимірювальну й підсилювально-перетворювальну апаратуру, стійка робота якої залежить від безлічі часом випадкових чинників [1, 2].

Коефіцієнт чутливості значною мірою визначає точність вимірювання деформації, яка підвищується зі збільшенням цього коефіцієнта. Числове значення коефіцієнта визначається, в основному, матеріалом чутливого елемента тензодатчика; на нього



В. Квасніков



Т. Ганєва