

В. КОНДРАТОВ

СТРАТЕГІЧНА МЕТА — ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ

Відомо, що від точності вимірювань, яка забезпечується у процесі розробки, виробництва та випробування промислової продукції, залежать її техніко-економічні показники. Підвищення точності результатів вимірювань є одним з метрологічних резервів у діяльності, спрямованій на поліпшення якості продукції.

Тому надзвичайно актуальним для сучасного приладобудування завданням є створення цифрових вимірювальних приладів з автоматичною корекцією похибок результатів вимірювання величин різної фізичної природи. Активні дослідження в цьому напрямі проводяться в Інституті кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України. Зокрема, тут розроблено теорію автоматичної корекції похибок за нелінійної та нестабільної функції перетворення сенсора, тобто таких похибок, які є постійними або прогресують з часом внаслідок старіння та деградації матеріалів чутливих і конструктивних елементів сенсора.

Тим самим закладено фундамент теорії надлишкових вимірювань, який об'єднує загальнонауковий системний підхід та три провідні наукові принципи: інформативної надлишковості; інваріантності при надлишкових вимірюваннях; системної лінеаризації.

Нова розробка стала потужним поштовхом до фундаментального розвитку теорії надлишкових вимірювань, зокрема нової концепції створення високочутливих інформативно-надлишкових сенсорів фізичних величин та високоточних мікропроцесорних приладів на їх основі. Водночас маємо підстави говорити про становлення методології надлишкових вимірювань фізичних величин при нелінійній та нестабільній функції перетворення сенсора; методології системної лінеаризації загальної функції перетворення цифрових вимірювальних приладів; методології автоматичної корекції похибок результатів вимірювання величин різної фізичної природи; методології нелінійного перетворення фізичних величин. Тобто започатковано розвиток нового перспективного напрямку в загальній теорії вимірювання та автоматичної корекції похибок, який забезпечить досягнення основної мети метрології — зменшення похибки результату вимірювань до значення похибки відтворення робочих мір.

Щоб упорядкувати засади нової теорії, запропоновано сукупність наукових понять, визначень, обмежень, позначень та класифікацій типів інформативної надлишковості, типів сенсорів тощо. Узагальнені математичні моделі запропонованих методів надлишкових вимірювань та окремі математичні моделі для типових нелінійних функцій перетворення дали змогу одержати рівняння надлишкових вимірювань та рівняння методичних похибок.

Сьогодні вже є підстави говорити про створення системи загальних розв'язань задач автоматичної корекції систематичних (сталих у часі та прогресуючих) похибок результатів вимірювань для більшості типових нелінійних функцій перетворення сенсорів з невідомими та нестабільними за часом параметрами. Запропоновано нові підходи та методи створення коригуючих величин, установчих та віртуальних мір, які враховують

фізичну природу контрольованої величини та забезпечують одержання інформативної надлишковості у просторі та в часі.

Запропонована теорія дає можливість отримувати ідеальні квадратичну, кубічну та інші елементарні нелінійні функції перетворення цифрових вимірювальних приладів і розв'язувати проблему високоточного нелінійного перетворення значень фізичних величин.

Концепція створення високочутливих інформативно-надлишкових сенсорів може стати підґрунтям нових стратегічних підходів у багатьох напрямках. Це, зокрема, побудова інформативно-надлишкових сенсорів, біосенсорів та сенсорів одноразової дії з використанням парних та непарних, стабільних і нестабільних ефектів перетворення механічної, теплової, електричної, магнітної та інших видів енергії; створення «інтелектуальних» сенсорів з керованими параметрами та віртуальною мірою фізичних величин малого розміру; розробка сенсорів з конструктивно-технологічним об'єднанням до 3—5 чутливих елементів; створення масштабних та зворотних перетворювачів величин різної фізичної природи; опрацювання програм роботи цифрових вимірювальних приладів на основі одержаних рівнянь для визначення дійсних значень контрольованої фізичної величини, параметрів нелінійної функції перетворення чи коригуючих похибок; створення сучасних віртуальних та мікропроцесорних цифрових вимірювальних приладів з високими метрологічними характеристиками на приладобудівних підприємствах, в академічних та галузевих інститутах. Є підстави ставити питання про необхідність введення нових курсів лекцій у технічних університетах.

Доцільно включати відповідні теми у державні та відомчі плани фундаментальних та науково-дослідних робіт, а також в плани розвитку нової техніки. Адже йдеться про розробки, які мають велике значення для науки і техніки, можуть дати новий поштовх для розвитку таких наукоємних галузей народного господарства, як приладобудування і створення сенсорної апаратури.

© КОЦДРАТОВ Владислав Тимофійович. Доктор технічних наук. Провідний науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України (Київ). 2001.