# Малецька О.Є. КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Понад 2­х років чинна в Україні нова редакція Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1], згідно з якою змінені визначення довгий час відомих на практиці термінів «повірка» та «калібрування» засобів вимірювальної техніки (далі – ЗВТ). За час дії цього закону з повіркою якось метрологи­практики порозумілися, а ось з калібруванням набагато складніше. Тому вважаю актуальним ще раз звернутися до пи­ тання застосування калібрування ЗВТ та оцінок невизначеності вимірювань на виробниц­ тві.

Для досягнення достовірного результату вимірювань параметру (характеристики) продукції, що контролюється, поперед всього визначають значення діапазону можливих змін значень (допуск) та вимоги до точності цього параметру ­ знання про допустиме значення кількісної оцінки точності вимірювань, яка виражена як похибка або невизначе­ ність вимірювань. Однак, на практиці вираження точності результату вимірювань у ви­ гляді невизначеності на цей час застосовується рідко для окремих вимірювань. Для оцін­ ки невизначеності вимірювання застосоване ЗВТ повинно бути відкаліброване. В Законі

1. калібрування визначене як «сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпе­ чуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов’язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця ін­ формація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання з показу». Тобто, ця операція передбачає одержання власником ЗВТ свідоц­ тва про (або сертифіката) калібрування, в якому буде визначені відхил показів ЗВТ від еталонних значень та невизначеність вимірювань під час калібрування. І ці дані слід вра­ ховувати при проведені вимірювань за допомогою відкаліброваного ЗВТ.

На практиці виникають проблеми, пов’язані з відповідями на наступні питання:

* + з якої невизначеністю слід калібрувати підприємству ЗВТ, якщо не встанов­ лено значення цільової невизначеності результату вимірювань, які проводяться за допо­ могою цього ЗВТ?
	+ яким чином може бути встановлене або визначення значення цільової неви­ значеності, враховуючи її визначення – «невизначеність вимірювань, встановлена як вер­ хня границя та визнана на підставі передбачуваного використання результатів вимірю­ вань?

Для відповіді на ці питання підприємство повинно:

1. визначити можливе максимальне значення невизначеності вимірювань ре­ зультату на підставі апріорних знань про процес вимірювання або вимог замовника про­ дукції;
2. скласти рівняння вимірювання, за яким визначити значення впливних вели­ чин та вклад невизначеності при калібруванні ЗВТ;
3. встановити максимально допустиме значення невизначеності під час каліб­ рування ЗВТ;
4. за реєстром акредитованих калібрувальних лабораторій (на сайті Національ­ ного агентства з акредитації України) встановити, яка лабораторія може провести каліб­ рування застосованого при вимірюваннях ЗВТ з невизначеність не більше встановленого значення.

Однак, якщо підприємство таку процедуру здійснить, то проблемою стане те, що немає довіри до результатів калібрування у калібрувальних лабораторіях. А це випливає з того, що на цей час не виконується норма закону [1] щодо методик калібрування, а саме пункт 3 статті 27 «калібрування засобів вимірювальної техніки та оформлення його ре­

зультатів проводяться відповідно до національних стандартів, гармонізованих з відповід­ ними міжнародними та європейськими стандартами, та документів, прийнятих міжнарод­ ними та регіональними організаціями з метрології». Зараз калібрувальні лабораторії про­ водять калібрування ЗВТ за методиками, які самі склали. Тому на практиці результати ка­ лібрування залежать від компетентності калібрувальної лабораторії, що складається з кваліфікації наявного персоналу, еталонів та якості їх калібрування, від методик калібру­ вання та застосованої оцінки невизначеності. При цьому застосування нестандартизова­ них методик калібрування не сприяє забезпеченню єдності вимірювань як в Україні, так і на підприємствах.

Наступна проблема: як за результатами калібрування, наведеними у сертифікаті ка­ лібрування визначити придатність ЗВТ до застосування за критерієм відповідності вста­ новленим вимогам, а головне ­ нормованій максимально допустимій похибки. Ця про­ блема виникає з того, що однозначно не регламентовано як визначається відхил показів ЗВТ від значень величини, що забезпечуються еталоном. Відповідно до наявних міжнаро­ дних рекомендацій щодо проведення калібрування, цей відхил може розраховуватися:

1. як різниця між середнім арифметичним значенням одержаних результатів вимірювань під час калібрування в одній точці, що контролюється, та значенням в цій то­ чці за еталоном;
2. як різниця між одним значенням показу ЗВТ, що калібрують, та значенням за еталоном.

У випадку 1) враховується тільки систематична похибка ЗВТ, а випадкова складова похибки ЗВТ лише частково враховується у невизначеності вимірювань під час калібру­ вання. У випадку 2) можна одержане значення відхилу порівнювати із значенням макси­ мально допустимій похибки. Однак, може бути промах за результатом одного вимірю­ вання, що приведе до недостовірного результату калібрування.

В національній метрологічній практиці прийнято при метрологічному контролю ЗВТ проводити не менш 2­х незалежних спостережень. Та висновок щодо придатності ЗВТ д застсування робити на підставі значення максимального відхилення.

З вище наведеного слід зробити висновок, що перехід на підприємствах з повірки ЗВТ на калібрування повинен здійснюватися після проведення аналізу суттєвих вимог як до застосованих ЗВТ, так і вимог до процесів вимірювання та оцінювання їх точності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 5.06.2014 р. № 1314­VII із змінами, внесеними у відповідності із Законом [№ 124­VIII від 15.01.2015 р.](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/124-19/paran678)