

conclusions) by others who did not conduct an examination, by qualified specialists having the appropriate competence to confirm the reliability of the results and formulated answers to the questions posed, including by reproducing and/or repeating the process of producing the examination.

In order to solve the problem raised, it is necessary to develop the state standard of Ukraine – DSTU XXXX: 202__ “Forensic expert activity. Forensic examination methodologies. Requirements”, in which to determine, inter alia, the content of the definition “detailed description of the studies in the expert’s conclusion”.

Key words: detailed description of the studies, expert’s conclusion, development of the state standard of Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2021.66.15>
УДК 343.98:006

Дем’ян Вікторович Смерницький
доктор юридичних наук, старший дослідник,
заступник директора

ORCID 0000-0001-6066-0324
E-mail: sdv2@ukr.net

Євген Вікторович Самусь
кандидат юридичних наук, старший дослідник,
завідувач лабораторії

ORCID 0000-0002-8120-0383
E-mail: vv.dndi@gmail.com

Олена Дмитрівна Біляєва
старший науковий співробітник

ORCID 0000-0001-5485-2717
E-mail: hbiliaieva@gmail.com

Тетяна Володимирівна Романова
провідний науковий співробітник

ORCID 0000-0001-8501-9170
E-mail: tvromanova1954@gmail.com

*Державний науково-дослідний інститут
Міністерства внутрішніх справ України*

НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ І МЕТОДИК ВИПРОБУВАНЬ

У статті розглянуто вимоги до випробувального обладнання та методик вимірювання відповідно до національного стандарту. Визначено головні ризики випробувальних лабораторій. Дано визначення понять метрологічна простежуваність, верифікація, валідація. Проаналізовано вимоги до методик вимірювання, випробувального і вимірювального обладнання та способів підтвердження їх придатності. Розглянуто основні аспекти підтримання спроможності лабораторії отримувати простежувані та надійні результати випробувань у визначеній сфері діяльності.

Ключові слова: випробувальна лабораторія, випробувальне обладнання, вимірювальне обладнання, калібрування, методика вимірювання, акредитація лабораторії, метрологічна простежуваність, характеристики точності.

Постановка проблеми. Міжнародний стандарт ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» [1] з 01.01.2018 р. впроваджено в дію в Україні як національний Стандарт [1], який прийнято методом підтвердження (тобто мовою оригіналу), а його переклад [2] виконало Національне агентство з акредитації України (НААУ). Цей стандарт [1] встановлює загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій на міжнародному рівні та замінює ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 [3]. Ці зміни пов'язані з оновленням відповідних нормативних вимог і термінології, які вимагають наукового дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, що постали із запровадженням у дію Міжнародного стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» як національного в Україні, до цього часу залишаються без глибокого наукового дослідження.

Мета дослідження. Мета даної наукової статті полягає у визначенні та характеристиці нових нормативних вимог до випробувального обладнання і методик випробувань

Викладення основного матеріалу. Перш за все, слід звернути увагу, що ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] застосовується не тільки з метою акредитації випробувальної лабораторії, а в основному для організації роботи в самій лабораторії. Цей документ містить вимоги до лабораторій, щоб вони могли продемонструвати, що працюють в умовах неупередженості та забезпечують компетентність в проведенні робіт і здатні отримувати достовірні результати. Використання цього стандарту поліпшує співпрацю між лабораторіями, замовниками відповідних послуг й контролюючими органами та сприяє обміну інформацією та досвідом, а також гармонізації стандартів і процедур. Тому на міжнародному рівні випробувальні лабораторії часто декларують акредитацію щодо компетентності відповідно до вимог ISO/IEC 17025 [1], що на практиці забезпечує:

- кваліфікацію, підготовленість та досвід персоналу;
- відкаліброваність і відповідність методикам випробувань та вимогам обслуговування засобів виміральної техніки та випробувального обладнання;
- працюючі процедури забезпечення якості та методики проведення випробувань, що відповідають чинним стандартам;
- задокументовані правила надання звітності щодо висновків за випробуваннями, збереження отриманих даних на протязі певного часу в умовах конфіденційності.

Все це доказує якість виконання випробувань (вимірювань) у лабораторії та досягнення достовірності результатів випробувань.

Головний ризик для випробувальної лабораторії – одержання недостовірного результату проведених робіт, а головна мета ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] – забезпечення достовірності результатів проведених випробувань (вимірювань).

У стандарті [1], [2] наведена вимога стосовно планування та здійснення лабораторією заходів щодо управління ризиками та можливостями. З погляду метрологічних вимог важливо управляти ризиками щодо:

- відповідності обладнання;
- метрологічної простежуваності;
- вибору та підтвердження відповідності та придатності методики випробування (вимірювання);
- оцінювання невизначеності вимірювань;
- забезпечення достовірності вимірювань.

Стосовно обладнання в Україні фахівці розділяють поняття «випробувальне обладнання» та «засоби виміральної техніки». Випробувальне обладнання застосовується для відтворення умов випробувань, тобто це технічні засоби, які певним чином впливають на об'єкт досліджень протягом необхідного часу. Засоби виміральної техніки застосовуються для вимірювання, тобто це технічні засоби, за допомогою яких реалізують процес експериментального визначення одного або декількох значень величин, які можуть бути обґрунтовано приписані цій величині. Термін «засоби виміральної техніки», який визначено Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [5] відповідає терміну «вимірвальне обладнання», що застосовується в міжнародному стандарті ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2].

Проаналізуємо вимоги ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] до обладнання. У редакції стандарту, на відміну від його попередньої редакції [3], вжито термін «обладнання» замість узагальнюючого терміну «устаткування». У міжнародних та національних стандартах використовуються терміни «вимірвальне обладнання» і «випробувальне обладнання».

Під час випробувань в лабораторії застосовується як випробувальне, так і вимірвальне обладнання відповідно до того, як поставлена мета та встановлена процедура визначення характеристики об'єкту оцінки відповідності.

Під час випробування можуть бути застосовані:

– засоби вимірювальної техніки – засоби вимірювань, вимірювальні системи, матеріальні міри, стандартні зразки та будь-які частини засобів вимірювань або вимірювальних систем, якщо ці частини можуть бути об'єктом спеціальних вимог та мають метрологічні характеристики;

- допоміжне обладнання, яке має метрологічні характеристики;
- допоміжне обладнання, яке не має метрологічні характеристики;
- випробувальне обладнання, яке має метрологічні характеристики.

Всі ці засоби мають різний вплив на результат випробування, тому вимоги до них та способи підтвердження їх придатності теж мають відрізнятися.

З погляду ризик-орієнтовного мислення головним ризиком під час застосування вимірювального обладнання є перевищення його нормованих метрологічних характеристик, а для випробувального, зазвичай – ризик невідповідності технічним вимогам.

Вимірювальне обладнання повинно забезпечити точність вимірювання та / або невизначеність вимірювання, які необхідні для забезпечення достовірності результату. Вимірювальне обладнання повинно бути відкалібровано, якщо: точність або невизначеність вимірювання впливає на достовірність отриманих результатів, та / або калібрування обладнання необхідне для встановлення метрологічної простежуваності отриманих результатів.

Щодо вирішення питання калібрувати чи перевіряти випробувальне обладнання, то треба чітко розділяти, що віднести до вимірювального обладнання, а що – до випробувального, та оцінити вплив кожного відповідно до конкретного процесу випробування.

Обладнання, що використовується для вимірювання, повинно забезпечувати точність вимірювання та / або невизначеність вимірювання, які необхідні для забезпечення достовірності результату, тому у 6.4.6 ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] уточнено вимогу щодо необхідності калібрування вимірювального обладнання.

Нова редакція стандарту [1], [2] також встановлює правила поводження із обладнанням, яке не належить до вимірювального. Для такого обладнання (випробувальне та допоміжне) застосовано слово «перевірка», яка в Україні раніше виконувалась як атестація.

Перевірці підлягає випробувальне обладнання, яке має та яке не має характеристики точності.

Перевірка випробувального обладнання, що має нормовані характеристики точності, проводиться з метою:

– встановлення його відповідності вимогам нормативних та експлуатаційних документів, а саме: визначення відповідності технічних характеристик вимогам технічної документації, що свідчить про справність, працездатність, комплектність та про нормальний технічний стан випробувального обладнання, в тому числі і засобів вимірювальної техніки, що входять до його складу;

– визначення відповідності значень характеристик випробувального обладнання нормованим значенням;

– встановлення придатності випробувального обладнання до експлуатації;

– визначення терміну його наступної перевірки.

Перевірка випробувального обладнання, що не має нормовані характеристики точності, проводиться з метою встановлення його відповідності технічним вимогам.

Засоби вимірювальної техніки, які застосовують під час проведення перевірки випробувального обладнання, обов'язково повинні бути відкалібровані.

У пункті 6.4.4 стандарту [1], [2] зазначається, що лабораторія повинна верифікувати, що обладнання відповідає визначеним вимогам, перш ніж вводити чи повертати його в експлуатацію.

Верифікація, згідно з ISO/IEC Guide 99:2007 (VIM) [4], це надання об'єктивних доказів того, що даний об'єкт відповідає зазначеним вимогам, іншими словами необхідно переконатися в тому, що обладнання, яке буде застосовуватись у випробуваннях, відповідає наданим в методиках випробувань вимогам та засвідчити це.

В стандарті [1], [2] залишилась така важлива вимога, як забезпечення метрологічної простежуваності, а саме: лабораторія повинна встановити і підтримувати метрологічну простежуваність результатів вимірювань за допомогою задокументованого нерозривного ланцюга калібрувань, кожен з яких робить свій внесок у невизначеність вимірювання, пов'язуючи їх із відповідним еталоном.

У Законі України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (далі – Закон) [5] та VIM [4] визначено, що метрологічна простежуваність (прос-тежуваність) це властивість результату вимірювань, яка полягає в тому, що цей результат може бути пов'язаний з еталоном через задокументований нерозривний ланцюг калібрувань, кожне з яких робить свій внесок у невизначеність вимірювання. Таким чином, метрологічна простежуваність об'єднує концепцію невизначеності вимірювань та систему калібрування за ієрархією еталонів і основ.

Для забезпечення метрологічної простежуваності лабораторія повинна розробити ефективну програму калібрування, яку необхідно переглядати та, за необхідністю, корегувати для підтримання впевненості до статусу калібрування. Усе вимірювальне та випробувальне обладнання, що потребує калібрування, повинно бути марковане та ідентифіковане для того, щоб користувачу обладнання було легко визначити статус калібрування та термін його придатності. Після проведення калібрування здійснюється верифікація щодо можливості здійснення випробувань певним обладнанням за відповідними методиками.

За ст. 27 Закону України [5] калібрування засобів вимірювальної техніки добровільне, але за 6.4.5 та 6.4.6 ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2], для акредитованих за цим стандартом лабораторій, ця вимога – обов'язкова.

Для забезпечення метрологічної простежуваності калібрування обладнання необхідно виконувати в компетентних організаціях (лабораторіях). Компетентними калібрувальними організаціями (лабораторіями) вважаються такі, які відповідають вимогам ч. 2 ст. 27 Закону [5] та ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2].

Важливим аспектом підтримання спроможності лабораторії отримувати простежувані та надійні результати вимірювань є визначення міжкалібрувальних інтервалів обладнання (максимальних періодів, які мають пройти між двох періодичних калібрувань), що використовується. Закон [5] регламентує тільки міжповірочні інтервали (ст. 17, ч. 2), а міжкалібрувальні інтервали, як і саме калібрування – це добровільна сфера. Тому кожна конкретна лабораторія повинна прийняти рішення щодо вибору та застосування методів для розрахунку цих інтервалів для свого обладнання, враховуючі конкретні потреби, оцінити ризики, ефективність методу. Багато чинників впливає на проміжок часу, що має пройти між калібруваннями, їх має бути враховано лабораторією. Розрахунок інтервалів для періодичного калібрування необхідно виконувати на підставі статистичних даних з застосуванням діючих в Україні нормативних документів, таких як ДСТУ ILAG-G 24/OIML D 10 [6], ДСТУ 6044 [7], враховуючи результати попередніх калібрувань та проміжних перевірянь обладнання, умови та інтенсивність використання обладнання, рекомендації виробника, міжповірочні інтервали, що затверджені в Україні [8] тощо.

Достовірність результатів випробувань залежить не тільки від правильного застосування обладнання, а і від того, за якими методиками проводяться ці випробування.

Лабораторія повинна використовувати прийнятні методи та процедури для здійснення своєї діяльності (тобто вимірювань і випробувань у визначеній сфері акредитації).

Вимоги до методик (методів) у стандарті [1], [2] викладено у підрозділі 7.2. Щодо статусу методик (методів) випробування (вимірювання) визначено:

- усі методи, процедури та допоміжна документація, такі як інструкції, стандарти, настанови та довідкові дані, що стосуються діяльності лабораторії, повинні бути актуалізовані та доступні для персоналу;
- лабораторія повинна забезпечити використання останньої чинної версії методу, за винятком випадків, коли це недоречно або неможливо;
- коли це необхідно, застосування методу повинно бути доповнено додатковою інформацією для забезпечення послідовного застосування.

В стандарті [1], [2] підтверджено, що методики, опубліковані у міжнародних, регіональних чи національних стандартах або видані авторитетними технічними організаціями, або наведені у відповідній науковій літературі чи журналах, або зазначені виробником обладнання, є рекомендованими (раніше в Україні вживався термін «стандартизовані»). Також підтверджено, що методики, розроблені та модифіковані лабораторією, можуть використовуватися.

У ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] є чітке визначення застосування термінів «верифікація» та «валідація» до методик випробування (вимірювання).

Під верифікацією розуміють надання об'єктивних доказів того, що досліджуваний об'єкт відповідає зазначеним вимогам. Щодо випробувальної лабораторії, то об'єктом є як методика випробувань, так і методика вимірювань. Лабораторія повинна пересвідчитися, що вона може правильно

виконувати методи до початку їх використання через доведення того, що вона може досягнути необхідну результативність використовуючи наявні ресурси (певний персонал, обладнання, приміщення тощо). Записи про верифікацію мають зберігатися.

Верифікації підлягають рекомендовані (стандартизовані) методики, які використовуються за сферою свого застосування.

Валідація – це верифікація того, що зазначені вимоги відповідні для цільового використання. Лабораторія повинна валідувати:

- нестандартизовані методики;
- методики, розроблені лабораторією;
- рекомендовані методики, які використовують в іншій, ніж передбачено, спосіб або модифіковані.

Отже, під час валідації методики лабораторія підтверджує її придатність до застосування. Валідація повинна бути достатньою для задоволення потреб застосування або сфери застосування. Прийоми для валідації методу (методики) можуть бути одним із або комбінацією таких:

- систематичне оцінювання чинників, що впливають на результат;
- оцінювання зміщення вимірювання та прецизійності із використанням стандартних зразків;
- перевірка стійкості методу зі зміною регульованих параметрів, наприклад температури;
- порівнянням із результатами, отриманими за іншими валідованими методами;
- міжлабораторні порівняння;
- оцінка невизначеності результатів вимірювань на основі розуміння теоретичних принципів методу та практичного досвіду роботи з відбору проб або методу випробування.

У стандарті [1], [2] передбачено, що робочі характеристики можуть містити, але не обмежуватися, діапазон вимірювань, точність, невизначеність результатів вимірювання, межу виявлення, межу кількісного визначення, вибірковість методу, лінійність, повторюваність або відтворюваність, стійкість до зовнішніх впливів або перехресної чутливості до впливу матриці зразка чи об'єкта випробування та зміщення вимірювання.

Для оцінювання багатьох із цих характеристик доцільно використовувати положення, викладені у серії стандартів ISO 5725, прийнятих в Україні як національні [9-14]. Для оцінювання невизначеності можна керуватись положеннями викладеними у ДСТУ-Н РМГ 43 [15] або інших міжнародних документах.

Лабораторія повинна визначитися із точністю проведених вимірювань, однак передбачено не тільки оцінювання точності за допомогою невизначеності. Вимога до обов'язковості оцінювання невизначеності вимірювань сформульована так: де це доречно. Дуже важливим з погляду практичного застосування методик є те, що головною вимогою до робочих характеристик валідованих методик є відповідність потребам замовника та сумісність з визначеними вимогами. Для оцінювання характеристик методик вимірювання можна використовувати різні кількісні оцінки. Доцільно, крім невизначеності вимірювань, використовувати оцінку правильності та пре-

цизійності, особливо звернувши увагу на межі допустимого відхилення двох вимірювань в умовах повторюваності та відтворюваності, які розраховують за експериментальними даними.

Висновки. На підставі проведеного аналізу можна визначити що:

– ДСТУ ISO/IEC 17025 [1], [2] є базовим стандартом стосовно організації роботи із забезпечення достовірності отриманих результатів у випробувальній (вимірювальній) лабораторії;

– нова редакція стандарту [1], [2] є перспективним кроком до уніфікації вимог щодо єдності вимірювань до вимірювального та випробувального обладнання, методик (методів) вимірювання (випробування);

– для акредитованих лабораторій калібрування вимірювального обладнання (засобів вимірювальної техніки) яке впливає на достовірність отриманих результатів є обов'язковим, а випробувальне обладнання, яке не виконує вимірювальні функції, обов'язково повинно підлягати перевірці на відповідність технічним характеристикам, встановленим у методиках випробувань;

– невизначеність вимірювань не є однією кількісною характеристикою точності вимірювань у випробувальних лабораторіях, як це нормувалось у попередніх версіях [3];

– відповідно до поставленого вимірювального завдання треба використовувати ті характеристики точності, які передбачені методиками;

– на практиці слід визначатися, яка саме характеристика точності необхідна у методиці, що застосовується випробувальною лабораторією для можливості доказу достовірності одержаного результату та яка відповідає вимогам замовника;

– акредитація за стандартом [1], [2] є об'єктивним доказом того, що лабораторія забезпечує якісне виконання робіт.

Перелік посилань

1. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT). Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Київ, 2017. 30 с.
2. Загальний документ «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» (відповідно до ISO/IEC 17025:2017). Система управління НААУ. URL: https://naau.org.ua/wpcontent/uploads/2018/09/ISO-IEC17025_revision_2.pdf (дата звернення 16.02.2021).
3. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT). Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Київ, 2007. 25.

References

1. DSTU ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. DP "UkrNDNC". Kyiv. 2017. 30 p. (in English).
2. General document "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories" (according to ISO/IEC 17025:2017). NAAU management system. Retrieved from: https://naau.org.ua/wpcontent/uploads/2018/09/ISO-IEC17025_revision_2.pdf (access date 16.02.2021). (in Ukrainian).
3. DSTU ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Kyiv. 2007. 25 p. (in Ukrainian).

4. ISO/IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM) (Міжнародний стандарт з метрології – Основні та загальні поняття і відповідні терміни). URL: http://metrology.kiev.ua/files/ISO_IEC_Guide_99_2007.pdf (дата звернення 16.02.2021)
5. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18> (дата звернення 16.02.2021)
6. ДСТУ ILAG-G 24/OIML D 10:2013 (ILAG-G 24/OIML D 10:2007, IDT). Метрологія. Настанови щодо визначення міжкалібрувальних інтервалів засобів вимірювальної техніки. Київ, 2007. 6 с.
7. ДСТУ 6044:2008. Метрологія. Міжповірочний інтервал засобів вимірювальної техніки. Основні положення і вимоги до установлення. Київ, 2009. 5 с.
8. Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями: Наказ Мінекономрозвитку від 13.10.2016 № 1747. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1417-16#Text> (дата звернення 16.02.2021).
9. ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1:2005 (ГОСТ ИСО 5725-1-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) метоів та результатів вимірювання. Ч. 1. Основні положення та визначення. Київ, 2006. С. 29.
10. ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-2:2005 (ГОСТ ИСО 5725-2-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання. Київ, 2006. С. 57.
11. ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-3:2005 (ГОСТ ИСО 5725-3-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 3. Проміжні показники пре-
4. ISO/IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM) Retrieved from: http://metrology.kiev.ua/files/ISO_IEC_Guide_99_2007.pdf (access date 16.02.2021). (in English/Russian).
5. On metrology and metrological activity: Law of Ukraine of June 5,2014 No. 1314-VII. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18> (access date 16.02.2021). (in Ukrainian).
6. DSTU ILAG-G 24/OIML D 10:2013 (ILAG-G 24/OIML D 10:2007, IDT). Metrology. Guidelines for determining the inter-calibration intervals of measuring instruments. Kyiv. 2007. 6 p. (in Ukrainian).
7. DSTU 6044:2008. Metrology. Inter-calibration interval of measuring equipment. Basic provisions and requirements for installation. Kyiv. 2009. 5 p. (in Ukrainian).
8. On approval of inter-calibration intervals of legally regulated measuring equipment in operation, by categories: Order of the Ministry of Economic Development dated 13.10.2016 No. 1747. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1417-16#Text> (access date 16.02.2021). (in Ukrainian).
9. DSTU GOST ISO 5725-1:2005 (GOST ISO 5725-1-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 1. Basic provisions and definitions. Kyiv. 2006. P. 29. (in Russian).
10. DSTU GOST ISO 5725-2:2005 (GOST ISO 5725-2-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 2. The main method of determining the repeatability and reproducibility of the standard measurement method. Kyiv. 2006. P. 57. (in Russian).
11. DSTU GOST ISO 5725-3:2005 (GOST ISO 5725-3-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 3.

цізійності стандартного методу вимірювання. Київ, 2006. С. 38.

12. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-4:2005 (ГОСТ ІСО 5725-4-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 4. Основні методи визначення правильності стандартного методу вимірювання. Київ, 2006. С. 34.

13. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005 (ГОСТ ІСО 5725-5-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 5. Альтернативні методи визначення прецизійності стандартного методу вимірювання. Київ, 2006. С. 58.

14. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-6:2005 (ГОСТ ІСО 5725-6-2003, IDT). Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 6. Використання значень точності на практиці. Київ, 2006. С. 51.

15. ДСТУ-Н РМГ 43:2006 (РМГ 43-2001, IDT). Метрологія. Застосування «Руководства по выражению неопределенности измерений». Київ, 2006. С. 27.

Intermediate indicators of precision of the standard method of measurement. Kyiv. 2006. P. 38. (in Russian).

12. DSTU GOST ISO 5725-4:2005 (GOST ISO 5725-4-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 4. Basic methods for determining the correctness of the standard measurement method. Kyiv. 2006. P. 34. (in Russian).

13. DSTU GOST ISO 5725-5:2005 (GOST ISO 5725-5-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 5. Alternative methods for determining the precision of the standard measurement method. Kyiv. 2006. P. 58. (in Russian).

14. DSTU GOST ISO 5725-6:2005 (GOST ISO 5725-6-2003, IDT). Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Part 6. The use of accuracy values in practice. Kyiv. 2006. P. 51. (in Russian).

15. DSTU-N RMG 43:2006 (RMG 43-2001, IDT). Metrology. Application of the "Guide to the expression of measurement uncertainty". Kyiv. 2006. P. 27. (in Russian).

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И МЕТОДИКАМ ИСПЫТАНИЯ

Д. В. Смерницкий
Е. В. Самусь
Е. Д. Беяева
Т. В. Романова

Для получения достоверных результатов измерений при проведении оценки соответствия продукции в испытательной лаборатории важно обеспечить метрологическое подтверждение примененного измерительного оборудования, условий проведения, последовательности операций измерения, квалификации специалистов.

В статье рассмотрены общие требования к испытательному оборудованию и методикам измерения, изложенным в национальном стандарте ДСТУ ISO/IEC 17025:2017. Проанализированы требования к оборудованию и способы подтверждения их пригодности через калибровку и проверку. Для аккредитованных лабораторий калибровка измерительного оборудования, которое влияет на достоверность полученных результатов, является обяза-

тельной, а испытательное оборудование, которое не выполняет измерительные функции, обязательно должно подлежать проверке на соответствие техническим характеристикам, установленным в методах испытаний. Проанализированы требования к методикам измерения и способы подтверждения их пригодности через верификацию и валидацию. Определены главные риски испытательных лабораторий при выполнении измерений.

Ключевые слова: испытательная лаборатория, испытательное оборудование, измерительное оборудование, калибровка, методика измерения, аккредитация лаборатории, метрологическая прослеживаемость, характеристики точности.

REGULATORY REQUIREMENTS FOR TEST EQUIPMENT AND TEST PROCEDURES

**D. Smernnytskyi
Y. Samus
O. Biliaieva
T. Romanova**

To obtain reliable measurement results when assessing the conformity of products in a testing laboratory, it is important to provide metrological confirmation of the measuring equipment used, the conditions for carrying out, the sequence of measurement operations, and the qualifications of specialists.

The article deals with the general requirements for test equipment and measurement techniques set out in the national standard DSTU ISO/IEC 17025: 2017. The requirements for the equipment and the ways of confirming its suitability through calibration and verification are analyzed. For accredited laboratories, the calibration of measuring equipment, which affects the reliability of the results obtained, is mandatory, and test equipment that does not perform measuring functions must be checked for compliance with the technical characteristics established in the test methods. The requirements for measurement procedures and methods of confirming their suitability through verification and validation are analyzed. The main risks of testing laboratories when performing measurements have been identified.

Key words: testing laboratory, testing equipment, measuring equipment, calibration, measurement technique, laboratory accreditation, metrological traceability, accuracy characteristics.