

## ПРОЦЕДУРА РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ

**Васілевський О. М., Присяжнюк В. В.,**  
кафедра метрології та промислової автоматики  
Вінницького національного технічного університету,  
[o.vasilevskyi@gmail.com](mailto:o.vasilevskyi@gmail.com)

Характер нормативного документу (НД) на методику виконання вимірювань залежить від того, де проводяться вимірювання та використовуються їх результати: у двох або більше галузях економіки; у одній галузі (відомстві); на одному підприємстві (у організації).

Як НД на методику виконання вимірювань результати яких використовуються в двох або більше галузях економіки, розробляються ДСТУ або технічний регламент. Як НД на методику виконання вимірювань, результати яких використовуються в одній галузі економіки, розробляється галузева методика виконання вимірювань (МВВ), а на МВВ, результати яких застосовуються на одному підприємстві, - стандарт підприємства на МВВ [1].

Розробка, узгодження і затвердження технічного завдання (ТЗ) на МВВ здійснюють в тому випадку, якщо пропонується регламентувати МВВ у вигляді окремого документа [1].

У ТЗ на МВВ зазвичай указують такі вимоги: призначення МВВ; межі вимірювань (діапазон вимірювань, діапазон показів, чутливість); межі допустимої невизначеності (похибки) вимірювання; характеристики об'єкта вимірювання; умови вимірювання; вид індикації та форми реєстрації результатів вимірювань; вимоги до автоматизації вимірювальних процедур; вимоги до забезпечення безпеки виконання робіт.

Основні початкові дані для розробки МВВ вказуються в ТЗ на розробку. Якщо за тими чи іншими причинами ТЗ відсутнє, то для розробки МВВ необхідні початкові дані, які перераховані вище [1, 2].

При розробці МВВ однією з основних є вимоги до якості вимірювань. Без початкових вимог до якості вимірювань розробка МВВ втрачає сенс. Вимоги до якості вимірювань можуть бути вказані шляхом посилання на НД, що регламентує цю якість [2 - 4].

Проте часто такі вимоги в явному вигляді відсутні, і їх встановлюють у вигляді допустимих меж абсолютної похибки вимірювання, виходячи з вимог до точності і достовірності контролю або невизначеності вимірювань.

Найбільш поширеним способом вираження вимог до якості вимірювань є межі допустимого інтервалу, в якому із заданою достовірністю повинна знаходитися невизначеність (або похибка) вимірювання [3, 4].

Часто на практиці як початкові дані для встановлення вимог до якості вимірювань при контролі служить допуск на контрольований параметр. Вважається задовільним співвідношення між межею допустимої невизначеності (або похибки) вимірювання, і межею симетричного поля допуску 1:5 або 1:4 [1, 5].

У документах на МВВ, в яких передбачено використання конкретних екземплярів ЗВТ та інших технічних засобів, додатково необхідно вказувати заводські (інвентарні) номери екземплярів ЗВТ та інших технічних засобів.

Назва НД на МВВ повинна відображати специфіку вимірюваної величини (діапазон вимірювань, найменування продукції тощо).

Документ на МВВ повинен містити вступну частину і такі розділи: виміряні або приписані характеристики невизначеностей вимірювань; метод (чи методи) вимірювань; засоби вимірювань, допоміжні пристрої, матеріали, розчини; вибір (чи розробка) методів і засобів повірки (калібрування) ЗВТ, що використовуватимуться; вимоги до безпеки навколишнього середовища; вимоги до кваліфікації операторів; умови виконання вимірювань; підготовка до виконання вимірювань; виконання вимірювань; опрацювання результатів вимірювань; контроль якості вимірювань; оформлення результатів.

Вступна частина повинна встановлювати призначення і галузь застосування документа на МВВ. У призначенні МВВ вказують: об'єкт вимірювання, зокрема найменування продукції і контрольованих параметрів, а також галузь використання - для одного підприємства, для певної галузі економіки, для мережі галузевих і міжгалузевих лабораторій тощо); характеристики вимірюваної величини (діапазон вимірювань, частотний спектр, значення інформативних параметрів тощо); характеристики об'єкта вимірювання, якщо вони можуть впливати на якість вимірювань (вихідний опір, склад проби тощо).

Розділ «Характеристики невизначеностей вимірювань» повинен містити числові значення приписаних характеристик невизначеностей або похибок вимірювань чи посилання на НД, в якому вони наводяться.

Розділ «Методи вимірювань» повинен містити опис прийомів порівняння вимірюваної величини з одиницею вимірювання відповідно до принципу, покладеним в основу методу. Якщо МВВ передбачає можливість вимірювання величини декількома методами, то їх потрібно описати окремими розділами.

Розділ «Засоби вимірювань, допоміжні пристрої, матеріали, розчини» повинен містити перелік ЗВТ і інших технічних засобів, що використовуються при виконанні вимірювань. У ньому разом з найменуванням вказуються позначення державних стандартів або технічних умов, типів (моделей) ЗВТ, їх метрологічні характеристики (класи точності, межі допустимих невизначеностей вимірювань тощо). При виборі ЗВТ слід керуватися інформацією про затвердження типу ЗВТ. Випробування з метою затвердження типу ЗВТ проводять, якщо типи ЗВТ, що використовуватимуться в МВВ, не затверджені і не зареєстровані [5].

Вибір (або розробку) методів і засобів повірки (калібрування) ЗВ здійснюють, якщо для використовуваних в МВВ ЗВ відсутні нормативні або рекомендаційні документи на повірку (чи калібрування) [4, 5].

Розділ «Вимоги безпеки до безпеки оточуючого середовища» повинен містити вимоги, виконання яких забезпечує безпеку праці, норми виробничої санітарії і охорони навколишнього середовища. При наявності НД, що регламентують вимоги до безпеки, виробничої санітарії і охорони навколишнього середовища, наводять посилання на ці документи.

Розділ «Вимоги до кваліфікації операторів» повинен містити відомості про рівень кваліфікації (професія, освіта, практичний досвід тощо) осіб, які допускаються до вимірювань. Якщо якість вимірювань істотно залежить від суб'єктивних якостей операторів, то в МВВ висловлюють ці особливі [1, 5].

У розділі «Умови виконання вимірювань» перераховуються впливні величини, які задають у вигляді номінальних значень або меж діапазонів можливих значень впливних величин, а також вимоги до умов оточуючого середовища, що мають бути забезпечені при виконанні вимірювань. При необхідності вказують граничні швидкості змін або інші характеристики впливних величин, а також обмеження на тривалість виконання вимірювань.

Якщо при встановленні початкових даних заздалегідь відомо, що вимірювання проводитимуться за допомогою вимірювальних систем, засоби вимірювань яких знаходяться в різних місцях, то умови вимірювань вказують для місць розташування всіх засобів вимірювань, що входять до системи.

У розділі «Підготовка до виконання вимірювань» приводять описи підготовчих робіт, які проводять перед виконанням вимірювань. До цих робіт відносять визначення значень впливних величин, збірку схем, підготовку ЗВ до роботи, прогрів, встановлення нуля, калібрування, підготовку проб тощо.

У розділі «Виконання вимірювань» викладають послідовність вимірювальних операцій, періодичність і кількість вимірювань, вимоги до подання проміжних і кінцевих результатів (кількість значущих цифр тощо).

У розділі «Опрацювання результатів вимірювань» вказують способи опрацювання результатів вимірювань або дають посилання на відповідний НД в якому вони прописані.

Розділ «Контроль якості результатів вимірювань» повинен містити відомості про нормативи, методи і засоби проведення первинного (оперативного) і періодичного (статистичного) контролю невизначеностей (або похибок) результатів вимірювань, що виконуються даною МВВ.

Проекти НД на МВВ підлягають метрологічній експертизі.

### Література

1. Васілевський, О. М.; Поджаренко, В. О. Актуальні проблеми метрологічного забезпечення. Вінниця: ВНТУ, 2010. 214 с.
2. Васілевський, О. М.; Ігнатенко, О. Г.; Присяжнюк, В. В.; Костюк, Ю. М. Методика оцінювання метрологічної надійності засобів вимірювальної техніки з урахуванням концепції невизначеності // Вісник інженерної академії України. 2016. № 1. С. 217–220.
3. Васілевський, О. М. Нормування показників метрологічної надійності // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2011. № 4. С. 9-13.
4. Васілевський, О. М. Методика визначення міжповірочного інтервалу засобів вимірювання на основі концепції невизначеності // Технічна електродинаміка. 2014. № 6. С. 81–88.
5. Васілевський, О. М. Методика виконання вимірювань неелектричних обертаючих параметрів асинхронних електромоторів // Вісник інженерної академії України. 2014. № 3-4. С. 186–193.