

Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 25-26 листопада 2020.

УДК 621.317.08

В.А. Кічун, Я.М. Лаврін, О.Л. Кайдик канд. техн. наук, доц., Т.В. Терлецький канд. техн. наук, доц., В.В. Пташенчук канд. техн. наук, доц.

Луцький національний технічний університет, Україна

ПРО МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІЖПОВІРОЧНОГО ІНТЕРВАЛУ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

**V.A. Kichun, Y.M. Lavrin, O.L. Kaidyk Ph.D., Assoc. Prof., T.V. Terletskiy Ph.D.,
Assoc. Prof.**

ABOUT THE METHODS OF DETERMINATION OF INTERVAL OF MEASURING EQUIPMENT

Відповідно до Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” [1] засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), які застосовуються у сфері державного регулювання та забезпечують єдність вимірювань (ЄВ) до введення в експлуатацію або після поточного ремонту повинні піддаватись первинній повірці, а в період експлуатації – періодичній. Періодичну повірку прийнято проводити у призначені інтервали часу, які називають міжповіроочними інтервалами (МПІ).

Міжповіроочний інтервал встановлюють під час внесення ЗВ до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки, в ході випробувань, з метою затвердження його типу. Відповідно до чинного законодавства та вимог нормативних документів, у сфері метрології та метрологічної діяльності щодо забезпечення єдності вимірювань, для однотипних ЗВТ встановлено єдиний міжповіроочний інтервал незалежно від їх віку, терміну експлуатації, порядкового номера повірки та умов експлуатації.

Зміни МХ, які не залежать від інтенсивності експлуатації засобу вимірювання та не обумовлені процесами його старіння дозволяють призначати міжповіроочний інтервал за календарним часом. В іншому випадку, коли зміна метрологічних характеристик залежить від інтенсивності експлуатації ЗВТ, тобто у наслідок зношування їх елементів, МПІ встановлюють за показником напрацювання.

Настання метрологічної відмови засобу вимірювання (ЗВ) можливо лише встановити під час його метрологічної повірки, і як наслідок, призначення МПІ не враховує зміну моделі дрейфу метрологічної характеристики (МХ), а також відсутньою є інформація про її стан у будь-який момент часу експлуатування ЗВТ. Під час встановлення міжповіроочного інтервалу доцільно виокремити тільки ту метрологічну характеристику, яка безпосередньо визначає стан метрологічної справності даного типу ЗВ [2]. За умови, коли стан метрологічної справності визначають за декількома МХ, то вибирають лише ті з них, які призводять до найбільшого відсотку браку під час повірки. У технічній документації на ЗВТ, зазвичай, вказують інформацію про середнє напрацювання до відмови, гамма-процентний (середній) ресурс і термін служби, але такої інформації для коректного розрахунку МПІ є недостатньо.

Міжповіроочний інтервал прийнято встановлювати шляхом моделювання зміни показників точності або метрологічної надійності засобу вимірювання у часі за допомогою таких методів (моделювання процесів дрейфу метрологічних характеристик ЗВТ за нормальним законом розподілу): методи, які базуються на основі статистики відмов; методи, які базуються на основі економічного критерію; довільне призначення початкового МПІ із подальшим його корегуванням протягом усього терміну служби ЗВ.

Вибір методу визначення міжповіроочного інтервалу залежить як від вихідних даних про надійність, так і стабільність засобу вимірювання [3]. За умови коли відомим

є показник метрологічної надійності ЗВТ, то найбільш ймовірним та ефективним способом призначення МПІ є метод на основі статистики відмов. З метою отримання найбільш повної інформації про метрологічну надійність ЗВ використовують лише ті моделі, які описують зміну у часі його метрологічної характеристики. За допомогою таких моделей визначають, перш за все, момент виходу похибки за допустимі межі, що і дозволяє встановити МПІ для даного ЗВТ. Однак припущення і обмеження, які висувають під час формалізованого опису, у такій моделі, параметрів та характеристик процесів старіння ЗВТ призводять до збільшення похибки розрахунку міжповірного інтервалу. Вирішення даної проблеми можливе лише за наявності великої кількості експериментальних даних про процес зміни в часі МХ ЗВТ різних типів (процес отримання таких даних надто трудомісткий та вимагає значного часу, про що свідчать незначні статистичні дані про процеси старіння ЗВ різних типів).

Призначення міжповірного інтервалу шляхом економічного критерію відбувається за рахунок вибору такого інтервалу, за яким мінімізують витрати, які пов'язані із експлуатацією ЗВТ та враховано можливі наслідки у разі використання метрологічно-несправного засобу вимірювання. Вихідними даними для визначення МПІ за даним критерієм виступають показники вартості проведення перевірки та ремонту ЗВТ; витрати, які пов'язані із вилученням ЗВ із експлуатації, а також ті витрати, які з'явилися внаслідок використання метрологічно-несправного ЗВТ. Складність під час застосування даного методу полягає лише у тому, що витрати, які пов'язані із використанням метрологічно-несправного ЗВТ, як правило, невідомі, у порівнянні із витратами на його ремонт та перевірку, які визначають з нормативних документів. Це, у свою чергу, призводить до застосування наближених моделей, які описують експлуатаційні витрати ЗВТ із прихованими метрологічними відмовами у вигляді функцій втрат (для визначення МПІ за економічним критерієм, на практиці, використовують [4] та [5]). Найбільш універсальним є метод, в основу якого покладено довільне призначення МПІ з його подальшим корегуванням. Перший міжповірочний інтервал вибирають відповідно до рекомендацій з нормативних документів державних і відомчих метрологічних служб, а вихідними даними для його подальшого корегування є результати перевірки великого числа однотипних ЗВ. Зауважимо, що серед засобів вимірювання, для яких встановлено єдиний міжповірочний інтервал, знаходяться як високостабільні, так і низькостабільні засоби вимірювальної техніки, але до них усіх, у межах одного типу, висувають однакові вимоги. Встановлення необґрунтовано малого МПІ для ЗВТ із стабільно низькою похибкою призводить до зайвих витрат, які пов'язані із метрологічною процедурою перевірки, а встановлення необґрунтовано великого міжповірочного інтервалу для низькостабільних ЗВТ – до збільшення витрат від використання метрологічно-несправних засобів вимірювання.

Література

1. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05 черв. 2014 р. №1314-VII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> (дата звернення: 11.11.2020 р.).
2. Фтемов Ю.О., Яковлев М.Ю. Визначення міжповірочних інтервалів засобів вимірювальної техніки. *Системи обробки інформації*. 2008. № 5(72). С. 128-130.
3. Васілевський О.М. Методика визначення міжповірочного інтервалу засобів вимірювання на основі концепції невизначеності. *Технічна електродинаміка*. 2014. №6. С. 81-88.
4. ДСТУ 6044:2008. Метрологія. Міжповірочний інтервал засобів вимірювальної техніки. [2008-12-26]. Київ. 2009. 6 с. (Основні положення і вимоги до установлення).
5. РМГ 74-2004. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерения. [2005-03-01]. Москва. 2006. 21 с.