

ОГЛЯД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ

Василенко І. В., Букрєєва О. С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для прогнозування метрологічної справності засобів вимірювання на майбутньому міжповірочному інтервалі необхідно мати інформацію про зміну їх метрологічних характеристик в процесі експлуатації. Таку інформацію можуть надати засоби вимірювання з підсистемою вбудованого метрологічного контролю, що володіють такими властивостями:

- у складі засобів вимірювання є підсистема автоматичного коригування характеристики перетворення, наприклад на основі методу зразкових сигналів;
- результати роботи підсистеми коригування у вигляді вибірок значень результатів вимірюваної величини у калібрувальних точках у дискретні моменти часу на міжповірочному інтервалі реєструються у незалежній пам'яті засобів вимірювання.

До таких засобів вимірювань відносяться засоби вимірювань з метрологічним самоконтролем або так звані інтелектуальні засоби вимірювання. При цьому під метрологічним самоконтролем розуміється автоматична перевірка метрологічної справності засобу вимірювань у процесі його експлуатації, що здійснюється з використанням прийнятого опорного значення, що формується за допомогою вбудованого засобу (вимірювального перетворювача або міри) або додаткового виділеного параметра вихідного сигналу.

Організація метрологічного самоконтролю можлива на основі структурної (просторової), часової, функціональної (інформаційної) надмірності або їх комбінації [1].

Найпростішим прикладом інтелектуального засобу вимірювання є датчик температури, в якому міститься капсула з металом, температура плавлення якого приймається в якості зразкового значення. При зміні агрегатного стану

металу (при плавленні або твердінні) швидкість зміни вимірюваної температури істотно знижується, температура на деякий час нормалізується. За різницею в точці плавлення (затвердіння) металу значення вимірюваної температури від опорного значення оцінюється похибка датчика. Засіб вимірювання з метрологічним самоконтролем крім градуовальної може мати діагностичну залежність, що зв'язує зміну діагностичного параметра з похибкою вимірювань. Зазначені залежності в процесі калібрування розглядаються як опорні і записуються в пам'ять засобу вимірювання. Під час експлуатації значення діагностичного параметра періодично визначається і порівнюється з опорним значенням [1; 2].

Відомо про розробки витратомірів з метрологічним самоконтролем у Великобританії і Німеччині, датчиків температури, спроектованих вченими Німеччини та США, датчиків тиску з самоконтролем у Китаї [2; 3].

Також прикладами засобів вимірювальної техніки з метрологічним самоконтролем є: газоаналізатори 310 і 320 серії розробки АТ «ОПТЕК» (Санкт-Петербург), серія аналізаторів «Servomex 4100» для контролю чистоти газів фірми «SERVOMEX Group Ltd» (Великобританія), аналізатори водню АВП-11 розробки ТОВ «НВФ «Альфа БАССЕНС» (Росія), аналізатори кисню в димових газах AZ20 компанії «Asea Brown Boveri Ltd» (шведсько-швейцарська компанія), аналізатори якості електроенергії NEXUS 1500 і NEXUS 1262/1272 фірми «Electro Industries / GaugeTech» (США), вольтметри універсальні В7-54М виробництва ЗАТ «ПрофКІП» (Росія).

Ряд газоаналізаторів виробництва АТ «ОПТЕК» (зокрема, 310 і 320 серії) мають в своєму складі внутрішній калібратор (джерело повірочної газової суміші). Також в зазначених приладах передбачена наявність буферної пам'яті, яка використовується для архівації концентрацій вимірюваних компонентів і технологічних параметрів газових сумішей.

Великий внесок у розвиток засобів вимірювальної техніки з метрологічним самоконтролем вніс Всеросійський науково дослідний інститут метрології імені Д.І. Менделєєва (Санкт-Петербург). Фахівцями інституту

розроблені інтелектуальні засоби вимірювання малих переміщень, сили, тиску, температури, витрати, рівня, питомої провідності рідини і ряду інших величин. Значущою розробкою цього закладу також є вимірювальний комплекс з метрологічним самоконтролем, призначений для визначення органу регулювання в енергетичних реакторах типу ВВЕР-1000 [14].

Метрологічний самоконтроль дозволяє підвищити достовірність вимірювальної інформації, сприяє зниженню експлуатаційних витрат, що дозволяє зробити висновок про перспективу розвитку і про збільшення застосування засобів вимірювальної техніки з такими функціями.

Література:

- [1] Пронин А.Н., Сапожникова К.В., Тайманов Р.Е. Достоверность измерительной информации в системах управления. Проблемы и решения. *Телекоммуникации и транспорт*. 2015. Том. 9. №3. С. 32-37.
- [2] Froehlich T., Augustin S., Mammen H., Blumroeder G., Schalles M., Hilbrunner F. Long Term Stability of Miniature Fixed-Point Cells Used in Self- Calibrating Thermometers. *Proceedings of the "SENSOR+TEST Conferences 2011"*, Nurnberg, Germany, 07-09 June, 2011. Pp. 732-737.
- [3] Тайманов Р.Е., Сапожникова К.В. Метрологический самоконтроль датчиков. Сборник трудов Второй российской конференции с международным участием «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения». Москва, ИПУ РАН, 18-20 октября 2010. С. 1088-1098.