

Коробко Андрій Іванович, к.т.н., доцент, ak82andrey@gmail.com,
Зяблов Ярослав Сергійович, студент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ МЕТОД ВСТАНОВЛЕННЯ ЧИСЛОВОГО ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА

Однією з основних (першочергових) задач в умовах технічного регулювання є розробка нових (сучасних) методів випробувань. Ця умова витікає із умов науково-технічного прогресу та сучасного розвитку техніки і засобів контролю її технічного стану. Існуючі методи випробувань є надійними. Проте, в деяких випадках, застосовувані засоби вимірювальної техніки, випробувальне устаткування і сама методика випробувань не відповідають об'єкту випробувань. Тому особливу увагу необхідно приділяти розробці нових методів і методик, а також питанням нормування визначуваних показників, тобто встановлення їхніх номінальних значень, а також метрологічного допуску на ці значення.

Кожне вимірювання супроводжується певною похибкою і невизначеністю. Причини їх виникнення достатньо добре описані у відомій літературі. Невизначеність вимірювання – це параметр вимірювання, характеризує інтервал значень вимірюваного показника, які обґрунтовано можуть, з певною ймовірністю, бути приписані вимірюваній величині. При встановленні нормативного значення показника, необхідно жадати, щоб невизначеність була якнайменшою. Проте, в силу дію випадкових об'єктивних і суб'єктивних причин, невизначеність завжди залишається. Суб'єктивною основною причиною невизначеності (розкиду виміряних значень від досліду до досліду), при проведенні випробувань є «випробувач». Тобто людина, що проводить випробування із своїми індивідуальними фізіологічними можливостями і досвідом при приведенні в дію органів керування машини. Менш впливовим фактором на невизначеність при динамічних випробування мобільних машин є дорога або фон на яких проводяться випробування та стан коліс машини. Обґрунтувати вимоги до дороги і коліс можливо, проте незавжди можливо забезпечити повну відтворюваність цих вимог.

Введемо поняття – метрологічний допуск – це інтервал в межах якого вважається, що показник відповідає певному рівню.

Алгоритм встановлення нормативного значення показника і метрологічного допуску на його визначення наступний:

- обґрунтування методу і методики його реалізації;
- попередня серія вимірювань: експериментальне встановлення попередніх даних про точнісні характеристики методу (невизначеність вимірювання, оцінка результату вимірювання і її похибка, середньоквадратичне відхилення результату вимірювання і його похибка, коефіцієнт варіації) шляхом проведення серії попередніх випробувань за розробленою методикою, аналітичне

визначення необхідного числа вимірювань для встановлення нормативного значення із заданою невизначеністю;

– основна серія вимірювань: експериментально-аналітичне визначення нормативного значення показника, визначення метрологічного допуску на контрольований показник;

– коригування (за необхідності) вимог до методу випробувань в частині похибки (невизначеності) засобу вимірювальної техніки. Що використовується при випробуваннях.

Обґрунтування методу випробувань і методики його здійснення проводиться шляхом наукових досліджень і аналізування закономірностей зміни технічного стану за досліджуваним параметром. На цьому етапі встановлюється рівняння вимірювання, залежність зміни вихідної величини від зміни вхідної. Проводяться аналітичні розрахунки з використанням теорії чутливості. На основі цих розрахунків встановлюються орієнтовні значення довірчого інтервалу і невизначеності вимірювання.

Попередня серія вимірювань проводиться з метою встановлення попередніх даних про метод, його чутливість до випадкових впливаючих факторів. Дані про точнісні характеристики методу визначаються шляхом проведення серії випробувань за розробленою методикою. Випробування проводяться на технічно-справному (новому) об'єкті, що підтверджено результатами випробувань іншими (стандартизованими) методами. На цьому етапі нормування, в наявності у випробувача є лише дані про похибку засобу вимірювальної техніки, яким проводиться вимірювання, або про невизначеність його калібрування.

Нормативне значення показника, розраховане за попередньою серією вимірювань, з однаковою ймовірністю може знаходитись в інтервалі $\pm U_{\text{п}}$. При номінальному значенні нормованого показника, формулювання висновку про рівень об'єкту випробувань не викликає ніяких труднощів. Проте, із наближенням його значення до допустимого або граничного значення, виникають певні труднощі із формулюванням висновку. Для звуження інтервалу, в якому може знаходитись нормативне значення показника необхідно провести основну серію вимірювань.

Розроблений метод встановлення нормативних (номінальних) значень показників при розробці нових методів випробувань базується на використанні похибок і невизначеності вимірювання. Введено поняття метрологічного допуску, суть якого інтервал в межах якого вважається, що показник відповідає певному рівню. Окремого дослідження потребують питання обґрунтування взаємозв'язку точності і невизначеності вимірювання та фактичних числових значень результатів вимірювання та обґрунтування показників валідації методу.