

критично важливим при неруйнівному контролі вузлів зі складною структурою відновленого шару.

Вдосконалення метрологічного забезпечення та жорстка регламентація технологічних операцій є обов'язковими умовами підвищення якості ремонту рухомого складу. Впровадження системного підходу до контролю відновлених деталей забезпечує підвищення достовірності оцінки технічного стану вузлів за рахунок мінімізації похибок вимірювання та врахування впливу мікрогеометрії поверхні на триботехнічні характеристики елементів. Завдяки ранньому виявленню латентних технологічних дефектів, таких як приховані мікротріщини та зони термічного впливу, досягається зниження імовірності виникнення раптових втомних руйнувань у процесі експлуатації. Застосування науково обґрунтованого прогнозування залишку ресурсу на основі фактичних параметрів якості дозволяє оптимізувати міжремонтні інтервали. Практична реалізація розроблених рекомендацій та дотримання вимог стандартів управління якістю створюють підґрунтя для гарантування безпеки руху поїздів за одночасного підвищення економічної ефективності роботи залізничного транспорту в умовах дефіциту комплектуючих.

Перелік посилань

1. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT) : ДСТУ ISO 9001:2015. — [Чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 22 с. (Національний стандарт України).
2. Метрологічне забезпечення контролю функціональних параметрів наноструктурованих матеріалів для інтелектуальних транспортних технологій / Е. С. Геворкян та ін. // Прогресивні технології засобів транспорту : тези доповідей 3-ї міжнар. наук.-техн. конф. (Харків, 03–04 груд. 2025 р.). Харків : УкрДУЗТ, 2025.
3. Вплив параметрів шорсткості на умови тертя і зносу деталей високоміцного чавуну / Н. Лалазарова та ін. // Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact : proc. of the 3rd Intern. Sci. And Pract. Conf. (Braga, Portugal, March 2–4, 2026). Braga : European Open ScienceSpace, 2026. С. 293–296. doi: 10.70286/EOSS-02.03.2026.

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ РЕГЛАМЕНТІВ

д-р техн. наук, професор Коробко Андрій Іванович
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Введення в дію технічних регламентів на вимоги до продукції передбачає формування випробувальних лабораторій, що будуть виконувати

її випробування. Це передбачає не лише формальну наявність випробувальної інфраструктури, а й підтверджену здатність лабораторії забезпечувати достовірність, простежуваність та відтворюваність результатів вимірювань. Розглянемо поняття «метрологічна готовність» як інтегральну характеристику стану випробувальної лабораторії, що визначає її здатність коректно реалізовувати вимоги регламенту.

Метрологічна готовність розглядається як системна властивість, що формується сукупністю організаційних, технічних, методичних та кадрових факторів [1]. Вона відображає ступінь відповідності лабораторії вимогам нормативної бази (Технічних регламентів, стандартів) та акредитації.

Запропонована модель містить п'ять взаємозалежних підсистем:

- 1) нормативно-методична підсистема (N);
- 2) технічна підсистема (вимірювання) (M);
- 3) підсистема оцінювання невизначеності (U);
- 4) компетентнісна підсистема (C);
- 5) підсистема управління метрологічними ризиками (R).

Кожна підсистема оцінюється набором показників, що формують часткові коефіцієнти готовності.

Показник метрологічної готовності R_m представимо у виді зваженої функції окремих коефіцієнтів:

$$R_m = q_N N + q_M M + q_U U + q_C C + q_R R, \quad (1)$$

де q_N , q_M , q_U , q_C , q_R – коефіцієнти вагомості підсистеми нормативної, технічної, оцінювання невизначеності, компетентнісної, управління ризиками відповідно.

Значення окремих коефіцієнтів нормуються в діапазоні $[0;1]$.

Чим вище здатність лабораторії кількісно оцінювати ризик, тим вище значення коефіцієнту R .

На основі значення R_m пропонується виділити три рівні:

- високий (0,80–1,00) – лабораторія повністю готова до застосування регламенту; ризик помилкових рішень мінімізовано;
- середній (0,60–0,79 – необхідно вдосконалення окремих підсистем;
- низький (<0,60) – застосування регламенту має формальний характер; необхідна модернізація системи.

Розроблена модель може використовуватись:

- під час само оцінювання лабораторії щодо готовності до застосування регламенту;
- під час підготовки до акредитації – формування сфери акредитації та матеріально-технічної бази;
- при призначенні органів затвердження типу (технічних служб);
- як інструмент аудиту метрологічної діяльності.

Перелік посилань

1. Коробко А., Подригало М., Радченко Ю. Система метрологічного

забезпечення випробувальної лабораторії. *Метрологія та прилади. Науково-виробничий журнал*. 2014. № 6 (50). С. 24–28.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

д-р техн. наук, професор Коробко Андрій Іванович
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розрахунок невизначеності вимірювання є невід'ємною процедурою під час оброблення результатів вимірювання при випробуваннях. На основі встановленої невизначеності вимірювання приймається рішення щодо відповідності об'єкту випробувань встановленим вимогам [1]. Крім цього, лабораторія повинна звітувати щодо невизначеності вимірювання, отриманої в ході випробувань [1]. З огляду на це, автоматизація процесу розрахунку невизначеності є актуальним питанням, розв'язання якого в сумісності з автоматичним формуванням звіту про невизначеність забезпечить ефективну роботу системи управління лабораторії у цьому напрямку. В роботі [2] запропоновано інформаційну модель випробувальної лабораторії. У цій моделі передбачені усі функції роботи лабораторії, від прийняття заявки до видачі результатів, та передбачено автоматизацію роботи системи менеджменту. Окремим модулем представлено блок розрахунку невизначеності вимірювання. Віртуальна лабораторія, що представлена у [2] побудована з використанням бази даних Microsoft Access. Ця платформа вибрана через її доступність широкому загалу, легкість в освоєнні інтерфейсу та можливість працювати у віддаленому доступі.

Структурно модуль оцінювання невизначеності складається з:

- таблиць: «Запис», «Результат», «Вид вимірювань»; причому, таблиці «Запис» і «Результат» поєднані відношенням «Один до багатьох» за полем «Код Запису» із забезпеченням цілісності даних та каскадним оновленням;
- запитів: «Невизначеність», «Невизначеність А», «Невизначеність А_STDev», «Невизначеність В», «Невизначеність Звіт», що забезпечують розрахунок невизначеності за її видами;
- звіту «Журнал», що побудований за формою встановленою в лабораторії;
- форм: «Вид вимірювань», «Запис», «Невизначеність», «Результат».

Вхідними даними для розрахунку невизначеності у модулі є: засіб вимірювальної техніки, безпосередньо результати вимірювання (не менше трьох), коефіцієнт охоплення та прізвище особи, що здійснює розрахунок. Після натискання кнопки «Розрахунок» на екран виводиться уся інформація, що необхідна для складання бюджету невизначеності. Натискання кнопки