

## НОВИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

*В статті запропоновано новий підхід до формування метрологічного забезпечення випробувань на основі мислєдїяльностної методологїї і встановлені шляхи формування атрибутів адаптивної інформаційно-логістичної системи метрологічного забезпечення випробувань. Показано, що перехід від обов'язкової сертифікації до підтвердження відповідності вимогам технічних регламентів вимагає переосмислення підходів до організації випробувань, що, у свою чергу, тягне за собою і необхідність перегляду їх метрологічного забезпечення. Проведено аналіз існуючого і розроблено новий підхід до організації випробувань і їх метрологічного забезпечення на основі мислєдїяльностної методологїї і з використанням досягнень науково-технічного прогресу. Введено категорію випробувань – за погодженням показником. Запропоновано синтезувати галузеві системи забезпечення якості випробувань; такі системи дадуть можливість ефективніше і достовірніше проводити міжлабораторні порівняльні випробування. Сформульовані нові задачі метрологічного забезпечення випробувань.*

**Ключові слова:** випробування, мислєдїяльностна методологїя, метод випробувань, погоджений показник, метрологічне забезпечення.

**Постановка проблеми.** Проведення випробувань – це складний процес, основними складовими якого є методи і засоби, в результаті якого експериментально визначаються кількісні і/або якісні характеристики (властивості) об'єкту як наслідок дії на нього зовнішнього впливаючого фактору [1]. Реформування системи технічного регулювання, перехід від обов'язкової сертифікації до підтвердження відповідності вимогам технічних регламентів вимагають удосконалення системи випробувань, її диверсифікації, розробки нових показників і критеріїв оцінювання якості продукції, розробки нових методів випробувань, їх метрологічного забезпечення.

В статті запропоновано новий підхід до формування метрологічного забезпечення випробувань на основі мислєдїяльностної методологїї і запропоновано задачі метрологічного забезпечення випробувань.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Метрологічне забезпечення випробувань – це встановлення і застосування наукових і організаційних основ, технічних засобів, метрологічних норм і правил, необхідних для отримання достовірної вимірювальної інформації про значення показників якості і безпеки продукції і послуг, а також про значення характеристик режимів функціонування об'єкту і/або впливаючих факторів при випробуваннях [2].

З введенням в дію Технічного регламенту [3] постало питання розробки нових методів випробувань машин, а також розробки прискорених методів випробування (діагностування) і так званих «фокус-тестів». Це випробування по визначенню конкретного показника (погодженого із замовником), з метою висвітлення споживчих якостей машини або її безпечності. Актуальність цього напрямку розвитку випробувань підтверджується і Тематичним планом науково-випробувальних робіт УкрНДІПВТ імені Леоніда Погорілого «Наукові засади розвитку технічної політики та модернізації агропромислового комплексу України в умовах Євроінтеграції» на 2017-2019 роки, затвердженим Міністерством аграрної політики України.

Аналіз метрологічного і нормативного забезпечення методів випробувань сільськогосподарської техніки показує, що серед нормативних документів (НД) на методи випробувань налічується 36 % міждержавних стандартів ГОСТ розроблених до 1992 р. Це достатньо значний відсоток, враховуючи ту ситуацію, що майже всі ці нормативні документи повинні бути відмінені впродовж декількох подальших років [4].

У той же час, у відомих публікаціях наголошується на тій обставині, що при випробуваннях мобільних машин, об'єкт випробувань повинен бути повністю спостережним. Тобто, кожній ступені його свободи повинна відповідати вимірювальна вісь давача [5, 6]. Інакше модель вимірювання буде неповною, а їх результати не будуть адекватно характеризувати стан об'єкту і ступінь довіри до таких результатів буде низькою. Існуючі методи випробувань не враховують цю обставину [5]. Цей факт є важливим доказом того, що необхідно розробляти нові методи випробувань, а для цього необхідно абстрагуватись від існуючої системи і розробити нові підходи до синтезу безпосередньо методів випробувань,

нового випробовувального устаткування і метрологічного забезпечення випробувань в цілому.

**Виділення невирішеної проблеми.** У профільній випробувальній лабораторії є достатньо інформації про технологічні процеси випробувань, закономірності технічного розвитку продукції, випробування якої вона проводить. Тому вона (лабораторія) може пропонувати кожному замовнику свої підходи до оцінювання якості продукції: які показники необхідно вимірювати, з якою точністю, яка буде достовірність і адекватність одержаних результатів. Лише постійне удосконалення методів і засобів випробувань (метрологічного забезпечення) дозволить підвищити адекватність, точність і достовірність вимірювань при випробуваннях. А це, в свою чергу, вимагає нового підходу до формування метрологічного забезпечення випробувань, як комплексного механізму, що безпосередньо впливає на якість продукції, що випробовується. Дієвим махізмом у вирішенні указаної проблеми є мислєдїяльнїсна методологія [7, 8, 9].

**Мета і постановка задач дослідження.** Метою дослідження є удосконалення організаційної складової метрологічного забезпечення випробувань в умовах реформування системи технічного регулювання. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати існуючий і розробити новий підхід до організації випробувань і їх метрологічного забезпечення на основі мислєдїяльнїсної методології і з використанням досягнень науково-технічного прогресу;

- сформулювати основні задачі метрологічного забезпечення випробувань.

**Результати дослідження. Синтез нового підходу до організації випробувань і їх метрологічного забезпечення на основі мислєдїяльнїсної методології.** Мислєдїяльнїсна методологія базується на третьому визначенні поняття «система», згідно з яким можуть бути побудовані моделі, які дозволяють вирішувати основні задачі аналізу, синтезу і класифікації об'єктів техніки [7, 8, 9]. Також в [9] акцентується увага на тому, що указана методологія може застосовуватися не тільки при організації технічних систем, тому мислєдїяльнїсну методологію можна узяти як інструмент для проведення подальших досліджень в області метрологічного забезпечення випробувань. В роботі [9] у загальному виді виділяється сім рівнів розвитку системи, починаючи від світогляду до конкретного втілення в практику використання (експлуатацію). Застосовуючи вказану методологію для реалізації концепції розвитку методів випробувань, а також виходячи з основної задачі метрологічного забезпечення (отримання достовірної вимірювальної інформації про значення показників якості і безпеки продукції) [2], можна виділити чотири основні рівні формування системи метрологічного забезпечення випробувань (рис. 1):

- світогляд і ідеальні бачення – абстрактне мислення і формування образів: на цьому рівні формулюються загальні напрями щодо дослідження її якості (показники, методи);

- прикладні філософські і методологічні теорії: на цьому рівні реалізується основний теоретичний апарат;

- інструментарій реалізації прикладних задач, які були сформульовані у загальному вигляді на першому рівні: математичні моделі, метрологічне забезпечення, алгоритми реалізації методик, алгоритми прийняття рішень, тощо. На цьому рівні формуються математичні моделі з відповідними припущеннями;

- практика використання реалізованих рішень, їх верифікація, валідація і удосконалення: практичне використання розробленого методу випробувань, перевірка його на придатність, тощо.

Проведений аналіз метрологічного забезпечення галузевих випробувальних лабораторій (сфера випробувань – випробування сільськогосподарських машин) дозволив сформулювати перелік питань, на які необхідно дати відповідь в світлі адекватної реакції на зміни в системі технічного регулювання країни. Узавши за основу показники функціонування системи, запропоновані в [9], проведено додатковий аналіз діяльності указаних галузевих випробувальних лабораторій. Можна стверджувати, що результати аналізу розповсюджуються на усі випробувальні лабораторії, оскільки вони працюють за єдиним принципом організації – акредитація [Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» Режим доступу : [zakon.rada.gov.ua/laws/show/2407-14/ed20110705](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2407-14/ed20110705)]. Виявлено рівні, підходи і способи реалізації політики у сфері контролю якості продукції шляхом випробувань. Перехід від обов'язкової сертифікації до підтвердження відповідності вимогам технічних регламентів вимагає переосмислення підходів до організації випробувань, що, у свою чергу, тягне за собою і необхідність перегляду їх метрологічного забезпечення. Необхідне впровадження випробувань за погодженим із замовником показником і галузевої системи підтвердження відповідності

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

методів випробувань. Запропонований підхід до організації випробувань, розробки їх нових методів і метрологічного забезпечення, з урахуванням миследіяльнісної методології показано на рис. 2.

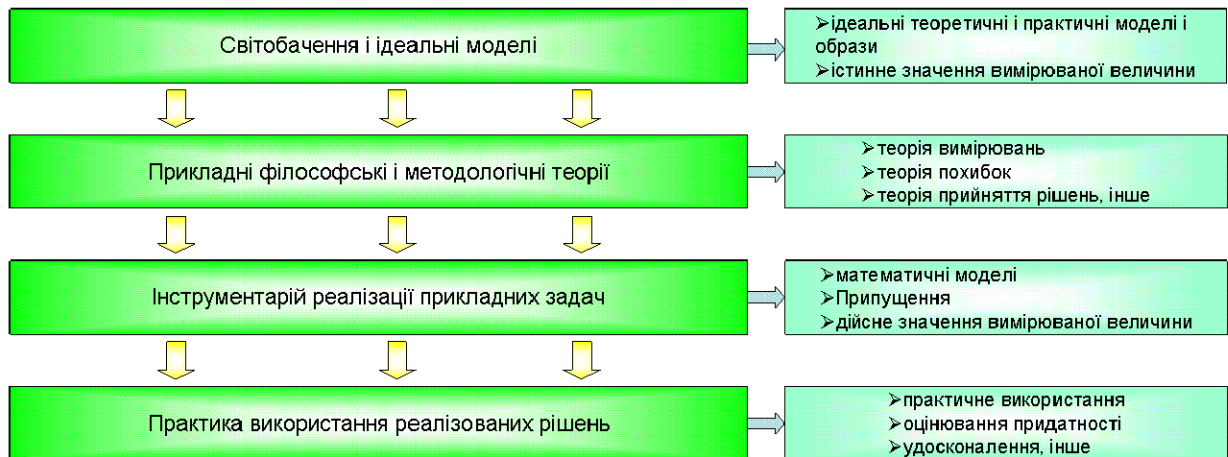


Рис. 1. Рівні формування нових методів випробувань на основі миследіяльнісної методології

| Показник                  | Класичний підхід  | Новий підхід   |
|---------------------------|---|--|
| Рівень встановлення мети  | ➢ законодавчо регульований  | ➢ за домовленістю  |
| Сутність мети діяльності  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ встановлена мета</li> <li>➢ надання достовірних результатів</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ сформована мета</li> <li>➢ заінтересованість сторін в наданні достовірних результатів</li> </ul>  |
| Шляхи досягнення мети     | ➢ єдині процедури   | ➢ заплановані процедури  |
| Метод досягнення мети     | ➢ стандартизовані (без змін) методи випробувань   | ➢ різні (в тому числі наукоємні) методи випробувань  |
| Терміни досягнення мети   | ➢ короткочасні завершені випробування   | ➢ нерегламентовані терміни проведення випробувань  |
| Інструментарій            | ➢ акредитація   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ адаптивна інформаційно-логістична система метрологічного забезпечення</li> <li>➢ спеціально розроблена і погоджена програма і методика випробувань</li> <li>➢ галузева система забезпечення якості випробувань</li> </ul> |
| Задіяні об'єкти           | ➢ Відібраний за встановленими правилами об'єкт випробувань  | ➢ Відібраний а погодженими правилами об'єкт випробувань  |
| Зв'язки з іншими галузями | ➢ Вузькі, статичні (однозначний висновок: відповідає/не відповідає)   | ➢ розширені, динамічні, адаптивні (рекомендації іншим галузям, провайдинг)   |

Рис. 2. Аналіз існуючого і синтез нового підходу до розробки методів випробувань

Як видно з рис. 2, запропонований підхід залишає в своїй структурі елементи класичного підходу (оскільки залишається державне регулювання допуску продукції на ринок) і розширяється за рахунок нових цілей, способів і інструментів їх досягнення.

Для підтвердження якості нових методів випробувань необхідно синтезувати галузеві системи забезпечення якості випробувань. Такі системи дадуть можливість проводити міжлабораторні порівняльні випробування, оскільки в межах однієї галузі використовуватимуться схожі за своєю суттю методи і засоби їх проведення, а також доступніше забезпечити ідентичність контрольних зразків [10].

**Задачі метрологічного забезпечення випробувань.** Виходячи із запропонованого підходу, можна сформулювати в загальному виді задачі адаптивних інформаційно-логістичних систем метрологічного забезпечення випробувань:

- розробка моделей випробувань, максимально-наближених до реальних;
- розробка програм і методик випробувань з характеристиками, які відповідають встановленим/погодженим вимогам;
- комплексне підтвердження відповідності випробувального устаткування, методів і методик випробувань;
- розробка програм, методик і проведення калібрування засобів вимірювальної техніки виходячи з умов реалізації адекватності умов випробувань;
- розробка методик і проведення метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки (в

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

межах законодавчо встановлених);

- розробка механізмів зіставлення теоретичних і експериментальних моделей випробувань;
- підготовка персоналу до проведення випробувальних (вимірювальних) робіт;
- орієнтація на випереджаючий розвиток науково-технічного прогресу;
- адаптація і інформатизація;
- розробка і удосконалення галузевих систем забезпечення якості випробувань;
- розробка механізмів перевірки (самооцінки) готовності до проведення

випробування/вимірювання з дотриманням встановлених/погоджених критеріїв.

**Висновки.** Проведений аналіз показав, що перехід від обов'язкової сертифікації до підтвердження відповідності вимогам технічних регламентів вимагає переосмислення підходів до організації випробувань, що, у свою чергу, тягне за собою і необхідність перегляду їх метрологічного забезпечення:

– необхідно впроваджувати випробування за погодженим із замовником показником; метрологічне забезпечення таких випробувань повинно повністю забезпечувати їх придатність;

– ефективним інструментом для досягнення встановлених цілей є адаптивна інформаційно-логістична система метрологічного забезпечення випробувань; це система, яка акумулює в собі усі необхідні елементи для забезпечення якості проведення випробувань та здатна своєчасно реагувати, адаптуватися і ухвалювати відповідні рішення в залежності від потреб;

– для підтвердження якості нових методів випробувань необхідно синтезувати галузеві системи забезпечення якості випробувань; такі системи дадуть можливість проводити міжлабораторні порівняльні випробування, що сприятиме удосконаленню методів випробувань і їх метрологічного забезпечення.

– сформульовані основні задачі метрологічного забезпечення випробувань, які направлені на забезпечення достовірних, адекватних і придатних результатів випробувань.

– подальшого дослідження вимагають питання синтезу основних атрибутів адаптивних інформаційно-логістичних систем метрологічного забезпечення випробувань відповідно до третього визначення поняття «система» і систем прийняття і підтримки рішень.

### Інформаційні джерела

1. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення : ДСТУ 3021-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1995. – III, 71 с. (Національний стандарт України).
2. Кошева Л. А. Обеспечение единства испытаний. Концептуальные основы. Монография / Л. А. Кошева. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 176 с.
3. Технічний регламент щодо складових частин і характеристик колісних сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів. – Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2011 р. № 1368. Режим доступу [<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1368-2011-п>]
4. Застосування стандартів, у тому числі в зв'язку зі скасуванням у 2015 році міждержавних стандартів (ГОСТ) / Департамент Технічного регулювання Мінекономрозвитку і торгівлі України // Стандартизація, сертифікація, якість. Науково-технічний журнал. – 2016. – № 2 (99). – С. 3-6
5. Коробко А. І. Удосконалення методів та метрологічного забезпечення проведення динамічних випробувань автомобілів : дис. ... канд. техн. наук : 05.01.02 / Андрій Іванович Коробко. – Х., 2013. – 176 с.
6. Артёмов М. П. Забезпечення спостережності параметрів руху мобільних машин при динамічних випробуваннях / Артёмов М. П. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – № 159. – С. 181-185.
7. Беловол А. В. Общие модели структур циклов, функций и процессов технологических систем / А.В. Беловол, Н. Э. Тернюк // Автомобильный транспорт. – 2005. – № 16. – С. 112–116.
8. Тернюк Н.Э. Структура системомыследеятельностного комплекса для моделирования транспортных систем / Н. Э. Тернюк, Ю. В. Дудукалов, Н. Н. Гладкая, В. В. Федченко // Механіка та машинобудування. – 2011. – № 1. – с. 141-148.
9. Букреева О. С. Структура системомыследеятельностного комплекса системы нормативно-технического обеспечения этапов жизненного цикла изделий машиностроения / О. С. Букреева // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2014. – № 2 (85). – С. 150-154.

10. Коробко А. Система управління лабораторії з випробувань дорожніх транспортних засобів / Коробко А., Радченко Ю. // Стандартизація, сертифікація, якість. Науково-технічний журнал. – 2014. – № 2. – С. 39-43.

**Коробко А.И., к.т.н.**

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет; ХФ УкрНИИПИТ имени Леонида Погорелого

**НОВЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ**

*В статье предложен новый подход к формированию метрологического обеспечения испытаний на основе мыследеятельностной методологии и намечены пути формирования атрибутов адаптивной информационно-логистической системы метрологического обеспечения испытаний. Показано, что переход от обязательной сертификации к подтверждению соответствия требованиям технических регламентов требует переосмысления подходов к организации испытаний, что, в свою очередь, приводит к необходимости пересмотра их метрологического обеспечения. Осуществлен анализ существующего и разработан новый подход к организации испытаний и их метрологического обеспечения на основе мыследеятельностной методологии и с использованием достижений научно-технического прогресса. Введено категорию испытаний – по согласованному показателю. Предложено синтезировать отраслевые системы обеспечения качества испытаний; такие системы дадут возможность эффективней и достоверней проводить межлабораторные сравнительные испытания. Сформулированы новые задачи метрологического обеспечения испытаний.*

**Ключевые слова:** *испытания, мыследеятельностная методология, метод испытаний, согласованный показатель, метрологическое обеспечение.*

**A. Korobko**

Kharkiv national automobile and highway University; "Leonid Pogorilyy Ukrainian Scientific Research Institute of Forecasting and Testing of Machinery and Technologies for Agricultural Production" Kharkiv branch

**METROLOGICAL SUPPORT OF TEST: NEW APPROACH FOR FORMING**

*The article suggests a new approach for the formation of metrological assurance of testing. The basis is a thought-based methodology. Methods of forming the attributes of an adaptive information-logic system for metrological testing support are described. The transition from mandatory certification to confirmation of compliance with the requirements of technical regulations requires a rethinking of approaches to the organization of tests. This leads to the need to revise their metrological support. The analysis of the existing approach for the organization of tests is carried out. A new approach has been developed for the organization of tests and their metrological support. The approach is based on the thought-based methodology and the achievements of scientific and technological progress. The test category was introduced according to the agreed indicator. It was proposed to synthesize industry-wide systems for ensuring the quality of tests. These systems will make it possible to conduct interlaboratory comparative tests more effectively and reliably. New tasks of metrological testing support are formulated.*

**Keywords:** *tests, thought-based methodology, test method, agreed indicator, metrological support.*