

ВІДГУК

офіційного опонента
доктора технічних наук, професора
Кайдалова Руслана Олеговича
на дисертаційну роботу
Коробка Андрія Івановича

за темою: «Науково-методологічні основи забезпечення якості тракторів на стадіях постановки на виробництво та експлуатації з використанням методу парціальних прискорень», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори

Для складання відгуку здобувачем надані дисертація, реферат та копії опублікованих робіт.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

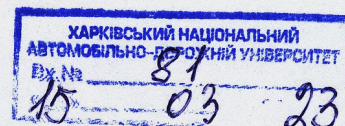
Одним із важливих резервів підвищення виробничих і економічних можливостей машинно-тракторних агрегатів – є найбільш повне використання ресурсу за одночасного зниження затрат на їх ремонт і технічне обслуговування. Перехід від обов'язкової сертифікації до підтвердження відповідності вимогам Технічних регламентів вимагає удосконалення системи випробувань, розробки нових показників і критеріїв оцінювання якості тракторів. Це потребує більш повного та якісного методичного і технічного забезпечення для реалізації гармонізованих підходів до методів натурних та модельних випробувань тракторів у транспортному режимі та з технологічним обладнанням.

Тому, проблема удосконалення системи випробувань тракторів та розробка нових показників їх якості та критеріїв оцінювання для за найважливішими системами трактора (як то гальмівна система, рульове керування, поперечна стійкість тощо) є актуальною, а дисертаційне дослідження Коробки Андрія Івановича спрямовано на вирішення цієї наукової проблеми.

На основі зазначеного вважаю, що тема дисертації та наукова проблема і завдання, які сформульовані і вирішені в дисертаційній роботі Коробки Андрія Івановича є актуальними.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконувалась у рамках комплексних науково дослідних робіт кафедри технології машинобудування та ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету «Удосконалення системи метрологічного забезпечення випробувань дорожніх транспортних засобів» (державний реєстраційний номер 0114U006544), щодо якої дисертант був керівником роботи; та у рамках наукових держбюджетних досліджень за Тематичним планом науково-випробувальних робіт Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда



Погорілого на 2014–2016 роки, тема «Розроблення експрес-методів і технічних засобів оцінювання якості агрегатів і вузлів мобільної сільськогосподарської техніки» державний реєстраційний номер 0217U000847), щодо якої дисертант був відповідальним виконавцем; Тематичного плану науково-випробувальних робіт УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого на 2017–2019 роки, тема «Проведення досліджень та оцінювання невизначеності вимірювань при проведенні випробувань сільськогосподарської техніки» щодо якої дисертант був відповідальним виконавцем.

3. Наукова та практична цінність дисертаційної роботи.

Наукова цінність полягає у тому, що *вперше*:

- синтезовано інформаційно-логістичну систему метрологічного забезпечення випробувань тракторів, що дає можливість формування адаптивного простору управління якістю продукції;

- сформульовано методологію нових підходів до проведення випробувань на основі нечітких когнітивних карт, що дозволяє описувати складні багатокритеріальні інтелектуальні системи прийняття рішення;

- на основі отриманого взаємозв'язку між лінійним прискоренням і кутовою швидкістю та іншими кінематичними параметрами руху об'єкта випробувань запропоновано спосіб оцінки просторово-часової орієнтації об'єктів, що дозволяє зменшити похибку вимірювання цих кінематичних параметрів руху при випробуваннях.

Одержала подальший розвиток теорія оцінки адекватності теоретичного розрахунку і результатів натурних випробувань в напрямку використання теорії невизначеності вимірювань.

Удосконалено:

- методологію встановлення нормативних (номінальних) значень показників при розробці нових методів випробувань тракторів, яка, на відміну від відомих базується на використанні невизначеності вимірювання та застосування метрологічного допуску;

- метод визначення поперечної стійкості тракторів, який на відміну від відомих більш безпечний та володіє більшою точністю через відсутність необхідності визначення координат центру мас машини.

Одержані наукові результати є обґрунтованими, базуються на науковій методології, використанням сучасного математичного апарату, моделюванням процесів з їх достатньою теоретичною проробкою та підтвердженням отриманих результатів експериментальними дослідженнями.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання обґрунтованих автором методів випробувань, показників якості та критеріїв задля підвищення якості продукції тракторобудування на основі більш достовірної експериментальної інформації.

Основні положення дисертаційної роботи прийняті до впровадження у практичній діяльності таких підприємств та організацій: ТОВ «Завод Кобзаренка» прийняті до впровадження в практичну діяльність методика

прогнозування і вимірювання кута поперечної стійкості машин методом послідовного зважування та стенд для вимірювання кута поперечної стійкості машин; випробувальними лабораторії Харківської, Південноукраїнської та Львівської філій Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування і випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого» прийняті до впровадження інформаційно-логістична система метрологічного забезпечення випробувальної лабораторії, методологія розробки нових методів випробувань та методи випробувань; Державним підприємством «Український державний центр по випробуванню та прогнозуванню техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва» прийняті до впровадження ризик-орієнтований підхід до організації діяльності з оцінки відповідності органів затвердження типу, випробувальних лабораторій та виробництва і методологічні основи розробки нових методів випробувань; Харківським національним автомобільно-дорожнім університетом використовуються в навчальному процесі система метрологічного забезпечення випробувальної лабораторії, теорія розробки методів випробувань, методи випробувань мобільних машин при викладанні дисциплін «Якість та її забезпечення» та «Комплексна система випробувань автомобілів».

Це підтверджено відповідними актами впровадження, що представлені у додатку Б (с. 350–356).

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані у дисертаційній роботі.

Наукові положення та висновки, що одержані під час роботи над дисертацією, виходять з її змісту та мають достатню обґрунтованість. При вирішенні завдань досліджень використовувався системний підхід, побудований на сучасних методах теоретичних та експериментальних досліджень, з використанням фундаментальних законів теоретичної механіки, теорії трактора та, зокрема методу парціальних прискорень.

Результати проведених досліджень викладено автором у висновках до кожного розділу, в загальних висновках, які є достатньо обґрунтованими, достовірними і не викликають сумніву. Слід зазначити, що обґрунтованість отриманих результатів також підтверджується їх позитивною оцінкою в процесі апробації на міжнародних науково-практичних конференціях (з 2014 року), публікаціями результатів дослідження у фахових виданнях інших держав, що індексуються наукометричною базою даних Scopus (квартиль Q2) за тематикою дисертації.

Достовірність висновків і рекомендацій, що сформульовані в дисертаційному дослідженні, забезпечена коректністю постановки завдань, вибором адекватних методів моделювання та використання математичного апарату, достатньою глибиною теоретичного опрацювання та експериментальних спостережень. Дослідження є послідовними і логічними. Отримані автором результати не суперечать результатам попередніх

дослідників і є їхнім логічним продовженням. Результати досліджень наведено у 8 загальних висновках.

Перший висновок інформує про розроблену концепцію розвитку метрологічного забезпечення випробувань та її застосування для розробляння нового адаптивного інформаційно-логістичного простору випробувань тракторів. Висновок важливий та вказує на встановлення причинно-наслідкових зв'язків між об'єктами випробувань, що можуть позитивно/негативно впливати на характеристики методу, що розробляється.

Другий висновок інформує щодо розробленого методу встановлення нормативних (номінальних) значень показників, що дає можливість експериментально-аналітичним способом встановити їхні базові, граничні і допустимі значення для кожного типу машини (трактора зокрема) та наведено критеріальні значення запропонованого показника співпадіння теоретичних і експериментальних даних, що базується на невизначеності вимірювання. Висновок важливий та розкриває сутність порівняння отриманих теоретичних і експериментальних результатів.

Третій висновок інформує про розроблений автором, метод вимірювання кінематичних параметрів руху трактора при випробуваннях. Висновок важливий та розкриває сутність зменшення похибки вимірювання при випробуваннях тракторів.

Четвертий, п'ятий та шостий висновки інформують про дослідження і розробку нових методів випробувань гідрооб'ємного рульового керування тракторів, гальмівних систем тракторів та елементів приводу активних робочих органів причіпних машин, відповідно, з використанням методу парціальних прискорень. Висновки важливі, констатують, що розроблені методи випробувань зменшують трудомісткість (у порівнянні з аналогічними) у 2,9–3,28 рази та виключають необхідність проведення розбірно-складальних робіт.

Сьомий висновок інформує про розроблений метод вимірювання кута поперечної стійкості машин, наведено значення похибки методу. Висновок вагомий та указує на безпечність розробленого методу та його мобільність.

Восьмий висновок засвідчує використання отриманих результатів у виробництві та в навчальному процесі.

Загальна оцінка розділу «Висновки» – висновки достовірні, вагомі, мають теоретичну і практичну спрямованість, повністю відповідають завданням дослідження, відображають наукову новизну та охоплюють усі змістовні розділи дисертаційної роботи.

5. Оцінка змісту, завершеності та оформлення дисертації.

Дисертаційна робота складається з таких основних структурних елементів: титульний аркуш, анотації, зміст, вступ, вісім розділів, висновки, список використаних джерел, додатки, які оформлені згідно вимог МОН.

Повний обсяг роботи складає 375 сторінок, у тому числі основного тексту 262 сторінок. Робота ілюстрована 76 рисунками, наведено 34 таблиці.

Додатки розміщені на 37 сторінках. Список використаних літературних джерел складається з 310 найменувань на 38 аркушах.

Дисертація написана ясною технічною мовою з використанням загально прийнятої термінології. Дисертаційна робота має логічну структуру. Мета і задачі досліджень чітко визначені, мають переконливе обґрунтування та чітко зазначають і вирішують проблему, що розглядається.

6. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях.

За результати дисертаційної роботи опубліковано 54 наукових праці, із них: 2 монографії; 1 патент України на винахід, 3 публікації у закордонних періодичних виданнях, що входять до наукометричної бази даних Scopus (квартиль Q2); 19 статей у наукових фахових виданнях України, що включені до інших міжнародних наукометричних баз даних; 18 тез у збірниках доповідей міжнародних наукових конференцій (зокрема 3 конференції, що проходили за кордоном); 8 патентів України на корисні моделі; 1 авторське свідоцтво; 1 стандарт організації України; 1 методика випробувань.

Наприкінці кожного розділу наведено перелік публікацій, в яких були відображені матеріали відповідного розділу. Аналіз переліку публікацій кожного розділу надає підстави зробити висновок щодо повноти посилань на всі наукові праці здобувача, які наведені в анотації.

Основні результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на багатьох міжнародних конференціях, зокрема за кордоном, та 1 теза доповіді проіндексована міжнародною наукометричною базою даних Scopus.

Об'єм публікацій та апробацій результатів роботи відповідають вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

7. Зв'язок докторської дисертації з кандидатською дисертацією.

Наукові положення, результати та висновки, які захищені здобувачем у кандидатській дисертації, не залучені до розгляду нових наукових положень, результатів і висновків та не стали предметом дослідження поданої до захисту докторської дисертації.

8. Відповідність реферату змісту дисертаційної роботи.

Реферат ґрунтовно розкриває зміст дисертаційної роботи та повністю відображає ідентичність отриманих наукових та практичних результатів. Дисертаційна робота та реферат написані з дотриманням наукового стилю та відповідають вимогам МОН України.

9. Зауваження та дискусійні питання.

Поряд із загальною позитивною оцінкою аналіз дисертаційної роботи дозволяє вказати на деякі дискусійні питання та окремі недоліки.

У вступі:

– потребує пояснення, що автор має на увазі під системою випробувань тракторів і яким чином удосконалення цієї системи може підвищити їх якість, що зазначено у меті дисертаційного дослідження на с. 38 та як це корелюється зі сформульованою на с. 40 науково-прикладною проблемою яка полягає у підвищенні якості тракторів за рахунок створення системи організації і методів їх випробувань;

У першому розділі:

– не зрозуміло, що автор має на увазі під поняттям «Старий підхід» та «Новий і Глобальний підхід», який наводиться на с. 52;

– не коректно сформульовані назви підрозділів у розділі 1 у частині об'єкта випробувань, а саме, тракторів та сільськогосподарських машин, хоча об'єкт та предмет дослідження сформульовані виключно для випробувань тракторів.

У другому розділі:

– потребує пояснення, які кількісні або якісні показники дозволяє отримати віртуальна випробувальна лабораторія при випробуванні тракторів.

У третьому розділі:

– потребує обґрунтування чому значення коефіцієнта варіації не повинно перевищувати 15%;

– потребує пояснення, що мається на увазі під поняттям «недосконалості математичної моделі»;

– потребує пояснення, що розуміється під методичною похибкою і які міри удосконалення математичної моделі пропонується автором.

У четвертому розділі:

– потребує уточнення як кількісно запропонований спосіб вимірювання просторово-часової орієнтації дозволяє зменшити неадекватність моделі вимірювання, підвищити автономність і універсальність та зменшити похибку вимірювання параметрів руху рухомих об'єктів при випробуваннях.

У п'ятому розділі:

– потребує пояснення при яких показниках ґрунту отримана номограма визначення об'ємного ККД гідрооб'ємного рульового керування тракторів серії ХТЗ-170 від часу повороту на місці, що наведена на рисунку 5.7 (стор. 199).

У шостому розділі:

– бажано б було представити дані щодо кількісного ефекту від використання розробленого експрес-методу для оцінювання якості агрегатів і вузлів гальмівних систем трактора під час випробувань і в експлуатації у порівнянні з існуючими методами.

У сьомому розділі:

– потребує пояснення, що означає сталонні параметри трактора, що наведено на стор. 260 і для яких умов вони характерні.

У восьмому розділі:

– потребує обґрунтування, чому відносна похибка вимірювання кута поперечної стійкості трактора не повинна перевищувати 1%.

Наведені зауваження та дискусійні положення не знижують загальну наукову та прикладну цінність виконаного дослідження, а також обґрунтованість і достовірність положень дисертації.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК.

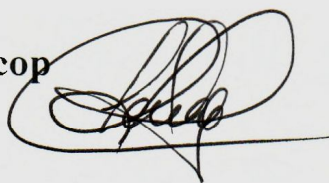
Дисертаційна робота **Коробка Андрія Івановича** є завершеним науковим дослідженням, в якому розв'язано важливу наукову проблему у галузі тракторобудування, що полягає у підвищенні якості тракторів на етапі виробництва і експлуатації шляхом створення сучасної системи методів і організації випробувань. Зміст дисертації відповідає паспорту спеціальності 05.22.02 – автомобілі та трактори.

На підставі аналізу дисертації вважаю, що актуальність теми дисертаційного дослідження, обґрунтованість, достовірність, наукова новизна положень, висновків, рекомендацій, які сформульовані в дослідженні, практичні впровадження, кількість та якість публікацій відповідають вимогам пп. 2 (підпункт 2), 7, 8 та 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», а також підпункту 1) пункту 2 Наказу Міністерства освіти і науки України «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» від 23.09.2019 № 1220 щодо докторських дисертацій, а її автор **Коробко Андрій Іванович** заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори.

Офіційний опонент

Заступник начальника Національної академії Національної гвардії України з наукової роботи
доктор технічних наук, професор

«11» березня 2023 р.



Руслан КАЙДАЛОВ

Підпис Р. О. Кайдалова засвідчую

Перший заступник начальника Національної академії Національної гвардії України з навчальної та методичної роботи
кандидат військових наук, старший науковий співробітник

«11» березня 2023 р.



Владислав ЄМАНОВ