ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора
Біліченка Віктора Вікторовича на дисертаційну роботу
Симоненка Романа Вікторовича
«Підвищення ефективності експлуатації колісних транспортних засобів на основі інтелектуальних телематичних технологій»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

1. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасні світові тенденції розвитку галузі автомобільного транспорту дуже тісно пов'язані із застосуванням інтелектуальних технологій – інформаційних та телекомунікаційних систем. Сьогодні такі системи розглядають як один з найбільш дієвих інструментів підвищення продуктивності та ефективності перевезень автомобільним транспортом за рахунок оптимізації та використання (вибору) найбільш раціональних режимів роботи транспортних засобів й відповідних транспортних процесів.

Постійно зростаючі потреби держави, бізнесу, населення у підвищенні рівня безпеки перевезень, якості перевезень потребують принципово нових рішень, спрямованих на їх удосконалення, і чи не головним аспектом (складовою) таких рішень є розробка та впровадження інтелектуальних телепатичних технологійв галузі. В сучасному світі вже напевно не існує жодної нової конструкції транспортних засобів, у яку б не закладалися подібні технології. Те саме стосується і нових процесів організації перевезень. Крім того, відповідні норми щодо застосування інтелектуальних телепатичних технологій все більш інтенсивно набувають обов'язкового характеру і закріплюються на рівні законодавства в Україні, в ЄС та інших регіонах світу.

Дисертаційне дослідження Симоненка Р.В. присвяченепідвищенню ефективності експлуатації транспортних засобівсаме на основі інтелектуальних телематичних технологій. Отже, тема цього дослідження є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами

Робота виконувалась згідно з планами науково-дослідних робіт кафедри екології та безпеки життєдіяльності й кафедри двигунів і теплотехніки Національного транспортного університету, планами науково-дослідних робіт ДП "Державний автотранспортний науково-дослідний та проектний інститут": «Покращення показників дорожніх транспортних засобів удосконаленням двигунів та їх систем», номер держреєстрації 0107U002832 (2007 р.); «Розроблення технології визначення масових викидів забруднюючих речовин колісними транспортними засобами на основі методу

КАНЦЕЛЯРІЯ НТУ
Вх. № 01/1849
«15» 09 2021 р.

відбору проб постійного об'єму (CVS - метод).», номер держреєстрації 0112U006924 та 0112U006924 (2012, 2013 рр.); «Розробка інформаційної системи моніторингу транспортних засобів в умовах експлуатації», номер держреєстрації 0117U007488 (2017 р.); «Дослідження системи цифрової тахографії та розроблення методичних рекомендацій «Інформаційно-довідковий посібник користувача картки для цифрових тахографів», номер держреєстрації 0117U004990 (2017 р.); «Прикладні аспекти застосування сучасних інноваційних підходів при розробці методів та способів підвищення рівня екологічної безпеки та безпеки людини», номер держреєстрації 0118U001109; «Розробка і дослідження інформаційної системи моніторингу транспортних засобів на основі бортового комплексу ITS», номер держреєстрації 0119U101453 (2019 р.); «Розробка і дослідження теплового акумулятора фазового переходу на транспортному засобі, працюючому на зрідженому газовому паливі», номер держреєстрації 0119U101547 (2019 р.).

1. СТУПІНЬ ОБГРУНТОВАНОСТІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ У ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ ДОСТОВІРНІСТЬ І НОВИЗНА

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації, є у повній та достатній мірі обґрунтованими з огляду на таке.

В рамках даної дисертаційної роботи коректно розроблені відповідні методології, системи, математичні моделі технічних систем. Достатньо чітко обрані та обґрунтовані умови проведення досліджень, зокрема їздові цикли та експлуатаційні маршрути.

Математичні моделі відповідних технічних систем описані у дисертації достатньо детально й чітко. Адекватність даних математичних моделей підтверджена відповідними експериментами. Результати, отримані розрахунковим шляхом із використанням розроблених математичних моделей, та результати, отримані експериментально, мають достатньо великий ступінь збіжності. Різниця між ними є малою.

Така збіжність отриманих результатів є також зокрема підтвердженням достовірності положень, наведених у роботі. Крім того, таким підтвердженням є коректний вибір та використання методів математичного моделювання, проведення експериментів.

Наукова новизна отриманих результатів

На основі аналізування положень дисертаційної роботи та публікацій встановлено, що до наукової новизни, отриманих Симоненком Р.В. результатів, слід віднести таке:

- вперше з системних позицій розроблено загальну методологію оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ з сучасними ЕУ, в основі якої лежать функціональні, інформаційні та математичні моделі системи КТЗ-І, що дозволяють формувати алгоритми управління технічним станом та

режимами руху КТЗ для досягнення цільових показників продуктивності, енергоефективності та екологічності КТЗ у визначених умовах інфраструктурного середовища;

- вперше запропоновано метод систематизації телематичного забезпечення системи КТЗ-І, який дозволяє аналізувати існуючі та формувати нові морфологічні структури системи, які розглядаються як способи підвищення експлуатаційної ефективності КТЗ з удосконаленим телематичним забезпеченням основних функціональних елементів;

- вперше запропоновано метод визначення рівня розвитку телематичного забезпечення системи КТЗ-І та її функціональних елементів, який враховує рівень розвитку варіантів реалізації основних морфологічних ознак телематичного забезпечення КТЗ та інфраструктури;

- вперше отримано закономірності зміни динамічних, економічних та екологічних показників КТЗ в експлуатаційних режимах в залежності від рівня розвитку телематичного забезпечення системи КТЗ-І та її функціональних елементів, а також від реалізації запропонованих алгоритмів управління технічним станом та режимами руху в заданих умовах інфраструктурного середовища;

- удосконалено комплекс окремих критеріїв оцінювання динамічних, економічних та екологічних властивостей КТЗ та інтегральних критеріїв експлуатаційної ефективності КТЗ в системі КТЗ-І, який на відміну від існуючих, дає можливість оцінити основні експлуатаційні властивості КТЗ по відношенню до конкретного інфраструктурного середовища, що підвищує цінність такої оцінки;

- удосконалено математичні моделі основних процесів системи КТЗ-І, які реалізують алгоритм управління тепловою підготовкою підсистем енергоустановки (двигуна та нейтралізатора) в режимі прогріву й алгоритми управління режимами руху, визначають динамічні, економічні та екологічні показники КТЗ в окремих режимах, в їздовому циклі та на експлуатаційному маршруті;

- набули подальшого розвитку методи побудови інформаційної моделі системи моніторингу параметрів технічного стану КТЗ, режимів роботи оператора та характеристик інфраструктурного середовища в системі КТЗ-І, які дозволили сформувати інтелектуальні алгоритми управління технічним станом та режимами руху для досягнення заданих критеріїв ефективності експлуатації КТЗ.

Практичні результати роботи, їх рівень та ступінь впровадження

Отримані Симоненком Р.В. основні наукові і практичні результати досліджень мають велике наукове й практичне значення, впроваджені у ряді відомств, організацій, підприємств галузі,є такими, які мають стати науковим підґрунтям для розробки нормативних документів, законодавчих та інших нормативно-правових актів, знайти більш широке поступове впровадження в підприємствах галузі, а саме:

Розроблена загальна методологія оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ з сучасними енергоустановками, в основі якої лежать функціональні, інформаційні та математичні моделі системи КТЗ-І, що дозволяють формувати алгоритми управління технічним станом та режимами руху КТЗ для досягнення цільових показників безпеки, продуктивності, енергоефективності та екологічності КТЗ у визначених умовах інфраструктурного середовища.

Запропонований метод систематизації телематичного забезпечення системи КТЗ-І, який дозволяє аналізувати існуючі та формувати нові морфологічні структури системи, які розглядаються як способи підвищення експлуатаційної ефективності КТЗ.

Запропонований метод визначення рівня розвитку телематичного забезпечення системи КТЗ-І та її функціональних елементів, який враховує рівень розвитку варіантів реалізації основних морфологічних ознак телематичного забезпечення КТЗ та інфраструктури.

Розроблений алгоритм оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ в залежності від рівня розвитку телематичного забезпечення системи КТЗ-І та її функціональних елементів за окремими критеріями динамічних, економічних та екологічних властивостей та інтегральними критеріями оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ.

Побудована інформаційна модель системи моніторингу параметрів технічного стану КТЗ, режимів роботи оператора та характеристик інфраструктурного середовища в системі КТЗ-І, яка дозволила сформувати інтелектуальні алгоритми управління технічним станом та режимами руху для досягнення заданих критеріїв ефективності експлуатації КТЗ.

Удосконалено математичні моделі основних процесів системи КТЗ-І, які реалізують алгоритми управління тепловою підготовкою підсистем енергоустановки (двигуна та нейтралізатора) в режимі прогріву і режимах руху та визначають динамічні, економічні та екологічні показники КТЗ.

Досліджено на математичних моделях вплив параметрів управління технічним станом та режимами руху КТЗ з сучасними ЕУ на динамічні показники, витрату енергії і викиди КТЗ та визначено їх раціональні значення для формування інтелектуальних алгоритмів управління режимами руху в заданих умовах інфраструктурного середовища.

Визначено ефективність алгоритму управління тепловою підготовкою підсистем енергоустановки (двигуна та нейтралізатора) в режимі прогріву та підтверджено, що оптимізація теплового стану енергоустановки, у поєднанні із доцільним управлінням швидкісним і навантажувальним режимомзабезпечує поліпшення економічності на 24,7 %, викиди CO_2 знижує на 24,7%, викиди CO – на 23,4%, викиди CmHn – на 19,5 %, викиди NOx – на 40,1 %. В цілому, оптимізаціяшвидкості, навантаження та теплового стану енергоустановкизбільшуєінтегральнийкритерійексплуатаційноїефективності в умовах реального маршруту на 31,3 %.

Результати дисертаційної роботи прийняті до використання вДиректоратi цифрової інфраструктури на транспорті Міністерства

інфраструктури України, а також галузевих підприємствах ПРАТ «Західукртранс», ТОВ «АСКО-ЕКСПЕДИЦІЯ», ТОВ «АТП ЕЛІТ», ТОВ «Автобансервіс», ТОВ АТК «БОСС», ТОВ «Ежіс Україна».

Матеріали роботи застосовуються в навчальному процесі Національного транспортного університету при підготовці бакалаврів, магістрів за спеціальностями 274 – Автомобільний транспорт, 183 – Технології захисту навколишнього середовища.

3. ОЦІНКА ОСНОВНОГО ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ ТА ЇЇ СТРУКТУРИ

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 374 сторінки, включаючи 259 сторінок основного тексту, 21 таблицю, 123 рисунки, список використаних джерел з 254 найменувань та 8 додатків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, встановлено її зв’язок з науковими програмами, сформульовано мету і завдання, визначено об’єкт, предмет і методи дослідження, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, надано інформацію щодо особистого внеску здобувача та апробацію результатів.

У **першому** розділі обґрунтовано актуальність проблеми підвищення ефективності використання КТЗ в умовах експлуатації, проаналізовано характеристики, нормативи, вимоги й обмеження експлуатаційної ефективності транспортних засобів, представлено сучасну структуру телематичних систем і технологій на автотранспорті, проаналізовано існуючі методи оцінювання.

Визначено загальні принципи побудови інформаційних систем моніторингу та основні стратегічні напрямки підвищення експлуатаційної ефективності транспортних засобів, а також сформованомету і завдання дослідження.

Зауваження до першого розділу

1. Підрозділ 1.2 перевантажено назвами та номерами нормативних документів.
2. Варто було б більш детально розкрити суть комунікаційних технологій V2N, V2V, V2I, V2P.
3. У підрозділі 1.4 недостатньо уваги приділено аналізу методів оцінювання експлуатаційної ефективності транспортних засобів.

В **другому** розділі представлено функціональну та морфологічну моделі системи КТЗ-І, що дозволяють формувати алгоритми управління технічним станом та режимами руху КТЗ для досягнення цільових показників продуктивності, енергоефективності та екологічності КТЗ у експлуатаційних умовах.

Зауваження до другого розділу

1. Формули 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 варто було б представити в універсальній формі, що спростило би подачу інформації

2. В розділі «2.3 Визначення критеріїв оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ в системі «КТЗ – Інфраструктура»» розглядаються (мовою оригіналу) «Середній інтегральні критерії ефективності на одиницю транспортної роботи», « Середній сумарний екологічний критерій ефективності»,«Середній інтегральний критерій ефективності на одиницю шляху КТЗ» незрозуміло який критерій використовується.

У **третьому** розділі визначено інформаційні складові й архітектуру телематичного забезпечення системи КТЗ-І, методику побудови і функціонування її інформаційної моделі дистанційного моніторингу та оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ.

Зауваження до третього розділу

1. рис. 3.7, 3.8с/138, 139 надто перевантажені взаємозв'язками між елементами наведеної структури, що ускладнює його сприйняття

Четвертий розділ присвячено моделюванню основних процесів системи КТЗ-І, зворотних зав'язків підсистем та системи загалом.

Зауваження до четвертого розділу

1.На рис 4.4 « Укрупнена структура математичної моделі системи «КТЗ – Інфраструктура»» доцільно було б для спрощення його розуміння, навести системи в яких реалізовані різні блоки.

2.у п.1 висновків до розділу 4 не зрозуміло технічний стан яких саме елементів КТЗ враховує математична модель

У **п'ятому** розділі наведено мету, програму, об'єкти і методики експериментальних досліджень, описано експериментальні установки і засоби телематики, що використовувались для отримання інформації про технічний стан та режими руху досліджуваних КТЗ.

Зауваження до п'ятого розділу

1У п.5.2 визначено, що методика експериментальних досліджень КТЗ передбачає зокрема фіксування фізичних параметрів водія, проте не визначено, яких параметрів і як саме це здійснюється.

У **шостому** розділі проведено дослідження ефективності системи забезпечення теплового стану ЕУ КТЗ у різних режимах прогріву, представлено методи, засоби і приклади обробки та прогнозування даних бортовим ІПК в процесі експлуатації КТЗ, подано результати дослідження впливу варіантів комплектації системи управління ефективністю КТЗ в умовах експлуатації за динамічним, економічним, екологічним та інтегральним критеріями.

Зауваження до шостого розділу

У висновку 2 зазначено «Розробленокомп'ютерніпрограми для визначенняокремихдинамічнихпоказниківпід час руху КТЗ.» незрозуміло чи програми розроблено автором, на якій мові програмування, чи отримано охоронні документи.

Загальні висновки за дисертацією логічно пов'язані з отриманими результатами дослідження та є достатньо обґрунтованими.

Зауваження до висновків:

Висновки 1-3 та 5-7 не містять інформації, яку можна було б оцінити у цифровому вираженні.

У висновку 10 йдеться про «інтегральний критерій експлуатаційної ефективності в умовах реального маршруту» в той же час в розділі 2 мова йде про інтегральний критерій на одиницю транспортної роботи або одиницю шляху, а у висновку 5 про інтегральні критерії, незрозуміло про що йдеться у висновку 10 це один критерій чи декілька.

Як зауваження, слід зазначити досить значний обсяг висновків.

Дисертаційна робота написана грамотно технічною мовою на достатньо високому науковому рівні.

Структура та оформлення дисертаційної роботи відповідають встановленим вимогам.

4. ПОВНОТА ВИКЛАДУ ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ У НАУКОВИХ ФАХОВИХ ВИДАННЯХ

Загальний перелік опублікованих автором матеріалів за результатами дисертаційного дослідження налічує 45 позицій, у тому числі: 4 Публікації, в яких опубліковані основні результати дисертації та належать до видань, що індексуються у Scopus і WebofScience; 18 публікацій, в яких опубліковані основні результати дисертації та належать до наукових фахових видань України; 4 публікації, в яких опубліковані основні результати дисертації та належать до наукових закордонних видань; 3 монографії; 4 авторські свідоцтва та патенти на корисну модель; 12 публікацій, які засвідчують апробацію дисертації.

Основні положення дисертаційної роботи пройшли достатню апробацію, вони доповідалися та обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях.

На основі вивчення дисертації, автореферату та опублікованих праць за темою дисертації, встановлено, що основні результати дисертації викладено в опублікованих наукових працях повністю; вони відповідають вимогам МОН України, що пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

5. НЕДОЛІКИ ТА ЗАУВАЖЕННЯ ДО ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Предметом дослідження є «….методи оцінювання та способи підвищення ефективності експлуатації КТЗ з сучасними енергоустановками…», але автором не розглядаються КТЗ з гібридними та електричними енергоустановками, якими все більше обладнуються сучасні та перспективні КТЗ.

2. Очевидно, що доцільно було б узгодити назву окремих аналогічних величин при визначенні критеріїв експлуатаційної ефективності КТЗ (розділ 2) та описанні інформаційної моделі (розділ 3): поточна (фактична), допустима (рекомендована) швидкості та ін.

3. Розроблений інформаційно-програмний комплекс (розділ 5) передбачає аналіз фізичних параметрів оператора та можливість оцінки впливу режиму праці і відпочинку оператора на експлуатаційну ефективність КТЗ. Робота суттєво виграла б, якби були наведені результати такої оцінки на прикладі досліджуваного вантажного автомобіля.

4. У тексті дисертації зустрічаються окремі стилістичні та граматичні неточності.

6. ВИСНОВОК ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ ДИСЕРТАЦІЇ ВИМОГАМ МОН УКРАЇНИ

Дисертаційна робота Симоненка Романа Вікторовича є завершеною науково-дослідною роботою, що має високий рівень наукової новизни, широке впровадження отриманих результатів у транспортній та суміжних галузях, вперше надає теоретичні засади, необхідний інструментарій та практичні шляхи розв’язання актуальної науково-прикладної проблеми підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів на основі інтелектуальних телематичних технологій.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 10, 12, 13, 14, 15 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (із змінами, внесеними згідно з постановами КМУ № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015, № 567 від 27.07.2016), що пред’являються до докторських дисертацій, . та вимогам МОН України, що пред’являються до докторських дисертацій.

Дисертація відповідає паспорту наукової спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Загальний висновок

На підставі викладеного можливо зробити висновок, що дисертаційна робота Симоненка Романа Вікторовича «Підвищення ефективності експлуатації колісних транспортних засобів на основі інтелектуальних телематичних технологій»:

1.Присвячена розв’язанню актуальної науково-прикладної проблеми підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів на основі інтелектуальних телематичних технологій.

2. Зміст дисертаційної роботи та автореферату ідентичні.

3. Об’єм дисертаційної роботи відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

4. Зауваження до дисертаційної роботи, що наведені у відгуку, не ставлять під сумнів наукову новизну та результати досліджень, які досить повно обговорені на міжнародних науково-практичних конференціях, відображені в численних публікаціях як у вітчизняних, так і закордонних наукових фахових виданнях, що свідчить про їх ґрунтовність.

5. Дисертація є закінченою науковою працею, яка виконана з використанням сучасних методів досліджень, містить нові результати, впровадження яких направлене на вирішення актуальної науково-технічної проблеми, має теоретичну та практичну значимість та відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» та вимогам пунктів 9, 10, 12, 13, 14, 15 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (із змінами, внесеними згідно з постановами КМУ № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015, № 567 від 27.07.2016), що пред'являються до докторських дисертацій, та вимогам МОН України.

6. За актуальністю обраної теми,науковою новизною і практичним значенням отриманих результатів роботи, обсягу та глибині досліджень, наявності реального впровадження результатів досліджень дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, а її автор Симоненко Роман Вікторович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Офіційний опонент,
Ректор Вінницького Національного
технічного університету,
доктор технічних наук, професор Віктор БІЛІЧЕНКО

Підпис Віктора Біліченка
ПОСВІДЧУЮ
Зав. канцелярією