

До спеціалізованої вченої ради К64.059.05
Національного автомобільно-дорожнього університету (м. Харків)

ВІДГУК

офіційного опонента, декана факультету машинобудування та зварювання, наукового керівника кафедри підйомно-транспортних машин і деталей машин державного вищого навчального закладу «Приазовський державний технічний університет» (м. Маріуполь), доктора технічних наук, професора Суглобова Володимира Васильовича на дисертаційну роботу Мусаєва Заура Разиловича «Підвищення ефективності роботи коротко базових колісних навантажувачів у транспортному режимі», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук із спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 148 найменувань, двох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 177 сторінок, у тому числі: 146 сторінок основного тексту, 69 рисунків, 14 таблиць, список використаних джерел на 15 сторінках.

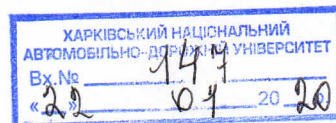
1. Актуальність теми дисертації і її зв'язок з планами відповідної галузі науки

Дисертаційна робота здобувача наукового ступеня Мусаєва Заура Разиловича присвячена створенню систем автоматичного керування коротко базовим навантажувачем (КБН), які дозволять підвищити ефективність експлуатації КБН за рахунок забезпечення стійкості її руху і спроможності машини у подоланні перешкод на робочих ділянках. Використання автоматизованих систем дозволить підвищити керованість КБН під час виконання транспортних операцій з вантажем та без нього. Для розробки систем керування необхідно дослідження процесу взаємодії рушіїв КБН з опорною поверхнею, математичного моделювання машини та її алгоритмізації під час виконання транспортних операцій.

Таким чином, дисертаційна робота Мусаєва З.Р. є актуальною, та дозволить підвищити технічний рівень цього виду перевантажувальної техніки.

Дисертаційна робота виконана у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті на кафедрі будівельних і дорожніх машин ім. А.М. Холодова. Відомості про науково-дослідні роботи, пов'язані з її виконанням, у матеріалах дисертації і автореферату відсутні.

2. Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій



Наведені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації є достовірними та належно обґрунтованими. Для цього автором проведено необхідні теоретичні та експериментальні дослідження.

Теоретичні дослідження виконані з використанням класичних методів скінчених елементів, комп'ютерного моделювання механічних систем, законів взаємодії рушія з опорною поверхнею при переїзді через перешкоду, статистичної обробки даних експерименту.

Положення дисертації обговорені на наукових конференціях. Результати досліджень достатньо повно відображені у публікаціях в фахових виданнях. За результатами досліджень автором дисертації зроблено 8 висновків.

1. У першому пункті висновків на основі аналітичного огляду вітчизняної та зарубіжної літератури щодо стану питання вказано, що в дослідженнях вчених в галузі динаміки землерийно-транспортних та підйимально-транспортних машин розглядаються, головним чином, стійкість самохідних пневмоколісних машин у динаміці. Створення інтелектуальної системи керування дозволить раціоналізувати параметри машини та підвищити ефективність КБН під час подолання нерівностей на робочих майданчиках.

2. У другому пункті висновків йдеться про розроблені математичні моделі транспортного режиму КБН, що характеризують взаємодію коліс навантажувача з опорною поверхнею та які можуть бути використані для оцінки стійкості машини та зчіпних можливостей окремих її коліс.

Названі залежності наведено у розділі 2 дисертації.

3. У третьому пункті висновків показано, що математичне моделювання дозволило виявити додаткові зусилля що діють на колеса під час їх взаємодії з перешкодою.

Значення зусиль наведені у розділі 2 дисертації, але при цьому у висновках по розділу 2 відсутня інформація про параметри перешкоди, на якій зафіксовані наведені значення зусиль, маси, швидкості. Крім того, не вказано про рівень додаткових зусиль (у відсотках) від їх номінальних значень.

Дуже важливим є встановлення найбільш небезпечного періоду взаємодії навантажувача з опорною поверхнею – це її з'їзд з перешкоди під час подолання останньої задніми колесами.

4. У четвертому пункті висновків йдеться про виконане імітаційне моделювання коротко базового навантажувача, яке дозволило встановити положення його центра мас (піднімається над рівнем опорної поверхні на 0,04 м) при початковій взаємодії з перешкодою.

Як і раніше відсутня інформація про технічні характеристики коротко базового навантажувача та параметри перешкоди.

5. У п'ятому пункті висновків йдеться про експериментально-польові дослідження коротко базового навантажувача ПМТС 1200, які включали статичні і динамічні випробування та показали адекватність запропонованої динамічної моделі навантажувача у 84 % за критерієм Пірсона.

6. У шостому пункті висновків йдеться про розроблені практичні рекомендації щодо встановлення раціональних параметрів (швидкості і маси вантажу), які забезпечують стійкість коротко базового навантажувача під час виконання транспортних операцій.

Вказані показники наведено у розділі 5 дисертації.

Доцільно було би шляхом апроксимації вивести математичні залежності між рекомендованими швидкостями та масою вантажу

7. У сьомому пункті висновків вказано, що отримані результати дозволили запропонувати методологічний підхід до забезпечення стійкості руху коротко базових навантажувачів у транспортному режимі за рахунок впровадження системи автоматизованого керування.

У висновках по кожному розділу дисертації ніяких згадок про розробку методології забезпечення стійкості коротко базових навантажувачів немає.

8. У восьмому пункті висновків вказано про отриманий економічний ефект від впровадження інтелектуальної системи керування (65238 грн/рік на одну машину).

Документи, що підтверджують одержання такого економічного ефекту, у роботі відсутні.

3. Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Основною метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності експлуатації КБН за рахунок створення систем автоматичного керування, заснованих на урахуванні взаємодії машини з опорною поверхнею при подоланні перешкод на робочих ділянках.

У першому розділі дисертації «Огляд досліджень щодо динамічної стійкості коротко базових навантажувачів, мета та завдання досліджень» розглянуто основні проблеми стійкості малогабаритних навантажувачів при виконанні транспортних операцій. Встановлено, що процес втрати стійкості при подоланні одиночної перешкоди потребує додаткового розгляду. Подібні питання розглядалися стосовно автомобільної техніки, що по своїх конструктивних особливостях значно відрізняється від особливостей конструкції коротко базових колісних навантажувачів.

У розділі немає згадок про роботи Шматко Д.З., у яких розглянуті аналогічні питання, щодо подолання перешкод, для порталних машин на пневмоколісному ході.

У другому розділі «Математичне моделювання процесу подолання одиночної перешкоди КБН» розглядаються теоретичні обґрунтування і розрахункові схеми, які описують процес переїзду КБН через одиночну перешкоду.

Третій розділ «Комп'ютерне моделювання переїзду КБН через одиночну перешкоду» присвячено просторовому комп'ютерному моделюванню із використанням новітніх методик моделювання складних динамічних систем за допомогою існуючих комп'ютерних пакетів.

У четвертому розділі «Експериментальне дослідження процесу подолання КБН одиночної перешкоди» виконано дослідження, спрямовані на верифікацію теоретичних положень і розрахункових показників, представлених у дисертації. Програма проведення експериментальних досліджень включала проведення статичних випробувань навантажувача, проведення експериментів у транспортному режимі руху машини; встановлення експериментальних залежностей формування динамічних навантажень на провідних осях, проведення кореляції результатів експериментальних даних з розрахунковими показниками для підтвердження адекватності запропонованої динамічної моделі навантажувача.

У п'ятому розділі «Розробка автоматизованої системи керування коротко базових навантажувачів для підвищення їх стійкості» розглядається методика підвищення ефективності роботи КБН, яка полягає в створенні автоматизованої системи керування. За даною методикою визначені параметри, при яких забезпечується стійкість КБН при переїзді через одиничну нерівність з оцінкою можливості її втрати.

У загальних висновках дисертант наводить основні результати роботи, які отримані на основі теоретичних і експериментальних досліджень.

Достовірність отриманих результатів, що сформульовані в дисертаційній роботі, забезпечена: пильністю проведення аналітичних досліджень і порівнянням їх результатів з даними експериментальних випробувань; різноманітністю методів досліджень, які використовувались, достатньою збіжністю результатів теоретичних і експериментальних досліджень.

4. Наукова новизна результатів досліджень

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

1. Розроблено математичну модель, за допомогою якої встановлено залежності між геометричними параметрами навантажувача, висотними координатами перешкоди і змінною швидкістю машини.
2. У результаті теоретичних та експериментальних досліджень встановлено закономірності зміни положення центру мас КБН в залежності від швидкісних та вантажних характеристик машини.
3. За допомогою комп'ютерної моделі встановлено адекватність імітаційного моделювання та доцільність його використання у наукових дослідженнях, пов'язаними з динамічними процесами будівельних та дорожніх машин.
4. Набув подальшого розвитку принцип автоматизованого керування режимами руху навантажувача за рахунок його розповсюдження на новий клас машин.

5. Повнота викладу результатів дослідження в опублікованих працях

Основні положення і результати дисертації опубліковано у 14 друкованих працях, серед яких 6 статей в спеціалізованих наукових журналах, що входять

до переліку МОН України, (дві з яких одноосібні), 1 стаття у зарубіжному виданні, 5 статей у збірниках праць за матеріалами науково-технічних конференцій, 2 патенти України на корисну модель,

Матеріали дисертації пройшли апробацію у вигляді доповідей на:

- трьох міжнародних конференціях: на 7-ій, 8-ій та 9-ій міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми розвитку транспорту і логістики» (м. Одеса, 2017 – 2018 рр.),
- 13-му міжнародному симпозіумі українських інженерів механіків у Львові (м. Львів, 2017 р.).

У повному обсязі матеріали дисертаційної роботи обговорювалися на засіданні Підйомно-транспортної академії наук України у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури (2018 р.), та на розширеному засіданні кафедри будівельних та дорожніх машин ім. А. М. Холодова Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (2019 р.).

Обсяг опублікування наукових результатів та висновків по темі дисертації у наукових працях цілком достатній і відповідає вимогам МОН України про друк основного змісту матеріалів кандидатської дисертації. Зміст автореферату в основному відповідає положенням, викладеним у дисертаційній роботі Мусасєва З.Р.

Але вказана у авторефераті і дисертації інформація щодо структури та обсягу дисертації не відповідає дійсності. Так, у авторефераті і дисертації вказано про 42 рисунки – дійсно 69, вказано про 10 таблиць – дійсно 14. Не співпадають і інші кількісні показники.

6. Практичне значення результатів дослідження.

1. Програмна реалізація імітаційних моделей транспортних процесів КБН, дозволяє проводити обчислювальні експерименти для оцінки динамічних характеристик КБН, а також використовувати імітаційні моделі, як об'єкт керування на перших етапах проектування систем автоматизації транспортними процесами й скоротити витрати на проведення багато вартних натурних експериментів.

2. Розроблено вимірювальний комплекс, який включає до себе комплект датчиків і апаратуру, що реєструє, а також ПЕОМ, яка призначена для автоматизованого збору експериментальних даних;

3. Здійснено програмну реалізацію алгоритмів функціонування систем керування транспортними процесами КБН.

4. Результати роботи впроваджені у ГПУ "Полтавагазовидобування", а також у навчальний процес при підготовці бакалаврів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» з дисципліни «Моделювання робочих процесів будівельних і дорожніх машин та оптимальне проектування» в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

7. Дискусійні положення та зауваження до дисертації

Робота в цілому охоплює значний комплекс питань відносно створення адаптивних систем автоматичного керування коротко базовим навантажувачем, які дозволять підвищити ефективність експлуатації КБН з урахуванням спроможності машини у подоланні перешкод на робочих ділянках.

Дисертація є комплексною і завершеною науковою роботою, в достатній мірі ілюстрованою і оформлена у відповідності останніх вимог. Виконані науково-теоретичні і експериментальні дослідження достатньо обґрунтовані, являються вагомими і необхідними рішеннями по підвищенню ефективності роботи коротко базових колісних навантажувачів у транспортному режимі.

По дисертації є наступні зауваження.

1. Як відзначено у першому розділі дисертації, подібні питання розглядалися стосовно автомобільної техніки, що по своїх конструктивних особливостях значно відрізняється від особливостей конструкції коротко базових колісних навантажувачів. Але, які самі конструктивні особливості і як відрізняються не вказано. Крім того, не зовсім зрозуміло чим рух пневмоколісної машини відрізняється від її транспортного режиму?

2. У 3 і 4 висновках по дисертації йдеться про математичне та імітаційне моделювання, які дозволили виявити додаткові зусилля що діють на колеса під час їх взаємодії з перешкодою та положення центру мас. Але, при цьому відсутня інформація про параметри перешкоди, на якій зафіксовані наведені значення зусиль, маси, швидкості. Крім того, не вказано про рівень додаткових зусиль (у відсотках) від їх номінальних значень.

3. При складанні розрахункової схеми навантажувача і її математичного опису у 2 розділі дисертації прийнято допущення, що подолання перешкоди здійснюється перпендикулярно до її ребра і вплив сил на колеса в бічному напрямку відсутні (розглядається плоска задача). А у розділі 3, де за допомогою комп'ютерного моделювання розглядається просторове завдання, інформації про просторову систему сил немає.

4. У загальному висновку (п.7) вказано, що отримані результати дозволили запропонувати методологічний підхід до забезпечення стійкості руху коротко базових навантажувачів у транспортному режимі за рахунок впровадження системи автоматизованого керування. Але, у висновках по кожному розділу дисертації ніяких згадок про розробку методології забезпечення стійкості коротко базових навантажувачів немає.

5. Усі теоретичні і експериментальні дослідження в роботі стосуються коротко базового навантажувача, тому запропоноване використання цих результатів для вивчення динамічних процесів інших будівельних та дорожніх машин не зовсім обґрунтовано.

6. При математичному моделюванні процесу подолання перешкоди було би доцільно шляхом апроксимації вивести математичні залежності для визначення рекомендованих швидкостей та маси вантажу

7. У роботі відсутні документи, які підтверджують отриманий економічний ефект від впровадження інтелектуальної системи керування (65228 грн/рік на одну машину). Наведено тільки розрахунок очікуваного ефекту.

8. У матеріалах дисертації і автореферату відсутні відомості про науково-дослідні роботи, пов'язані з її виконанням.

9. В тексті дисертації і автореферату присутні орфографічні і граматичні помилки, стилістичних неточності і неточності в оформленні. Так, у авторефераті і дисертації вказано про 42 рисунки – дійсна їх кількість 69, вказано про 10 таблиць – дійсно 14. У авторефераті і дисертації сказано про 5 праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації, а наведено лише 4 праці. У додатку Б на сторінках 174 – 177 наведено перелік опублікованих праць за темою дисертації. Цей перелік присутній також у дисертації на сторінках 8 – 10, що є достатнім. Частина рисунків та їх найменувань розміщено на різних сторінках дисертації.

8. Відповідність дисертації вимогам МОН України

В цілому дисертація Мусаєва Заура Разиловича «Підвищення ефективності роботи коротко базових колісних навантажувачів у транспортному режимі», є завершеною самостійно виконаною науковою працею, в якій наведені результати, що в сукупності розв'язують важливу наукову задачу підвищення ефективності експлуатації КБН за рахунок створення систем автоматичного керування машиною. Оцінюючи зміст дисертації в цілому можна відзначити, що всі задачі досліджень розв'язані і більшість з них знайшли відображення у висновках.

Зміст і структура дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.05.05 – «Піднімально-транспортні машини».

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні і відповідає вимогам розділів 9, 11, 12.2 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини, а її автор Мусаєв Заур Разилович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – «Піднімально-транспортні машини».

Декан факультету машинобудування та зварювання ДВНЗ
«Приазовський державний технічний університет»,
науковий керівник кафедри підйомно-транспортних машин і
деталей машин, доктор технічних наук, професор

В.В. Суглобов

Підпис д-ра техн. наук, проф. Суглобова В.В. засвідчую:
Начальник загального відділу ДВНЗ «ПДТУ»

Т.О. Захаренко

08.01.2020

