



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Євген СОКОЛ

2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 2 від «18» вересня 2023 р.

засідання кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації

Карпова Вадима Олеговича «Підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 255 – Озброєння та військова техніка

ГОЛОВУЮЧИЙ НА ЗАСІДАННІ:

завідувач кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова, доктор технічних наук, професор, Волонцевич Дмитро Олегович

ПРИСУТНІ:

співробітники кафедри Інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова: перший експерт, професор, д. т. н., професор, Дущенко Владислав Васильович; науковий керівник доцент, к.т.н., доцент, Веретенніков Євгеній Олександрович; директор ННІ МІТ НТУ «ХПІ», к.т.н., доцент, Єпіфанов Віталій Валерійович; доцент, к.т.н., доцент, Воронцов Сергій Миколайович; доцент, к.т.н., доцент, Сівих Дмитро Георгійович; доцент, к. т. н., доцент, Істомін Олександр Євгенович.

ЗАПРОШЕНІ:

директор науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту «Молнія» НТУ «ХПІ», д. т. н., професор, Буряковський Сергій Геннадійович; завідувач кафедри Теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин, д. т. н., професор, Ткачук Микола Анатолійович.

СЛУХАЛИ:

Доповідь аспіранта кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова НТУ «ХПІ» Карпова Вадима Олеговича щодо дисертаційної роботи: «Підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приво-

ду», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 255 – Озброєння та військова техніка.

Тема дисертації затверджена вченою радою Навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту НТУ «ХПІ» «28» вересня 2018 року, протокол № 6, та остаточно затверджена вченою радою Навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту НТУ «ХПІ» «24» травня 2022 року, протокол № 2.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

Науковий керівник – доцент, к.т.н., доцент, Веретенніков Євгеній Олександрович.

У доповіді Карпов Вадим Олегович обґрунтував мету роботи; гіпотези, покладені в основу дослідження; виклав основний зміст, сформулював наукову новизну одержаних результатів, підкреслив наукову та практичну значущість здобутків.

ПИТАННЯ ЗАДАВАЛИ: завідувач кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова, доктор технічних наук, професор, Волонцевич Дмитро Олегович; директор науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту «Молнія» НТУ «ХПІ», доктор технічних наук, професор, Буряковський Сергій Геннадійович; завідувач кафедри Теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин, доктор технічних наук, професор, Ткачук Микола Анатолійович; професор, директор ННІ МІТ НТУ «ХПІ», к.т.н., доцент, Єпіфанов Віталій Валерійович, професор, д. т. н., професор, Дущенко Владислав Васильович; доцент, к. т. н., доцент, Воронцов Сергій Миколайович; доцент, к.т.н., доцент, Сівих Дмитро Георгійович, доцент, к. т. н., доцент, Істомін Олександр Євгенович.

Карпов Вадим Олегович дав відповіді у повному обсязі на поставленні запитання.

З ОЦІНКОЮ РОБОТИ ВИСТУПИЛИ:

– експерт, професор, д. т. н., професор, Дущенко Владислав Васильович відзначив високий науковий рівень виконання роботи та зазначив, що робота є дуже актуальною та своєчасною, зважаючи на сучасний рівень розвитку технологій та нагальну потребу України в модернізації застарілих зразків військової техніки, висловив побажання в подальших наукових працях з цієї теми розглянути питання руху машини по м'яких ґрунтах;

– директор науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту «Молнія» НТУ «ХПІ», доктор технічних наук, професор, Буряковський Сергій Геннадійович відзначив практичну цінність роботи, її актуальність та своєчасність для підтримки іміджу України, як країни виробника сучасної військової техніки;

– завідувач кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова, доктор технічних наук, професор, Волон-

цевич Дмитро Олегович відзначив високий ступінь новизни одержаних результатів та висловив побажання в подальших наукових роботах розглянути роботу гребеневого зачеплення в повороті;

– директор ННІ МІТ НТУ «ХПІ», к.т.н., доцент, Єпіфанов Віталій Валерійович відзначив новизну запропонованого методу визначення коефіцієнта жорсткості опорного котку та відмітив його актуальність та перспективність для проведення наукових досліджень у лабораторіях ВНЗ;

– завідувач кафедри Теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин, д. т. н., професор, Ткачук Микола Анатолійович відзначив високий науковий рівень проведення експериментів на тривимірних моделях методом кінцевих елементів та конструкторський рівень здобувача при моделюванні гребеневого зачеплення опорного котку з гребенями гусениці;

– доцент, к.т.н., доцент, Сівих Дмитро Георгійович відзначив наукову новизну запропонованого методу визначення наставної потужності тягових електродвигунів та відмітив, що метод обирання необхідного типу редуктора є перспективним;

– доцент, к. т. н., доцент, Воронцов Сергій Миколайович відзначив добре загальне враження від роботи, її беззаперечну актуальність, своєчасність та перспективність і відмітила високу якість математичної моделі гусеничного рушія;

– доцент, к. т. н., доцент, Істомін Олександр Євгенович відзначив високий рівень наукових праць за темою дисертації та відмітив, що більшість зі статей опубліковано у виданнях, внесених до науко метричних баз Scopus та Web of Science.

УХВАЛИЛИ:

1. Дисертація Карпова Вадима Олеговича на тему «Підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу», є завершеною науково-дослідною роботою, яка пов'язана з рішенням науково-практичних задач, що дозволять підвищити рухливість легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу.

2. Науковий рівень дисертації відповідає діючим вимогам до атестації здобувачів ступеня доктора філософії, а саме вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44, а саме:

щодо пунктів 6 і 7 – дисертація подана у вигляді спеціально підготовленого рукопису, виконана державною мовою, є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем, характеризується єдністю змісту, має встановлену вимогами структуру: анотацію, вступ, три розділи, висновки, спи-

сок використаних джерел, додатки, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі 25 – Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону.

3. Актуальність дослідження

Дослідження гусеничного рушія з розподіленим електроприводом є актуальним через низку незаперечних переваг електроприводу, які дозволяють значно підвищити рухливість гусеничних машин та покращити їх конструювання, що особливо важливо для військових гусеничних машин зараз, коли гостро постало питання модернізації існуючої застарілої техніки.

4. Ступінь новизни одержаних здобувачем наукових результатів

Основними науковими результатами, які виносяться на захист, являються:

- вперше встановлена закономірність для визначення сумарної наставної потужності тягових електродвигунів, необхідної для отримання заданої динамічності досліджуваних машин у визначених дорожніх умовах, яка враховує не тільки прийняту кількість ступенів механічних редукторів, як у традиційних підходах, а й алгоритм їх перемикавання;

- дістала подальшого розвитку методика розрахунково-експериментального отримання параметрів матеріалу або виробу за рахунок паралельного до фізичного експерименту використання верифікованої математичної моделі, що описує більш простий фізичний експеримент, і в яку входить необхідний для визначення параметр;

- вдосконалено математичну модель гусеничного обводу, у яку додано можливість використання розподіленої електромеханічної трансмісії з установленим декількох ведучих коліс на борт, включаючи мотор-котки з гребневим зачепленням, що створило підґрунтя для моделювання розподіленого електроприводу в гусеничних машинах.

5. Практична цінність роботи:

- розроблено рекомендації щодо визначення наставної потужності тягових електродвигунів залежно від маси машини, потрібного динамічного фактору, прийнятої кількості ступенів механічних редукторів і алгоритму їх перемикавання;

- запропоновано новий спосіб визначення коефіцієнту демпфування пневматичних коліс та коліс із гумовим бандажем шляхом комбінації фізичного експерименту і математичного моделювання;

- за розробленою математичною моделлю гусеничного обводу з розподіленою електромеханічною трансмісією створено програмний комплекс, який дає можливість досліджувати роботу гусеничного рушія з декількома ведучими колесами на борт, включаючи мотор-котки з гребневим зачепленням.

Практичне значення отриманих результатів, які виносяться на захист, підтверджується актами впровадження на підприємствах: ДП «ХКБМ

ім. О.О. Морозова», ТОВ «ГА Інжиніринг», АТ «ХТЗ». Теоретичні та методичні положення дисертаційної роботи використовувалися в навчальному процесі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

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

Робота виконувалася відповідно до:

- Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 1162-9 від 29.01.2021 р. і постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2022 року» № 380 від 21.04.2021 р;
- планів наукових досліджень кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова;
- договору «про співробітництво між Національним технічним університетом „Харківський політехнічний інститут” і Державним підприємством "Харківське конструкторське бюро з машинобудування ім. О.О. Морозова"» від 29.11.2021 р.

7. Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Робота виконана в науковому стилі, її зміст викладено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження.

8. Структура й обсяг дисертації відповідають вимогам виконаної освітньо-наукової програми.

Робота містить 162 сторінки та складається з наступних розділів:

- вступ;
- огляд існуючих напрацювань;
- методика розрахунку наставної потужності тягових електродвигунів та генератора з різними типами редукторів;
- математична модель ходової частини гусеничної машини;
- експериментальне дослідження;
- висновки;
- джерела інформації;
- додатки.

9. Перелік наукових праць за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

Всі наукові результати дисертації опубліковані, апробація результатів є достатньою, отже вимоги пунктів 8 і Постанови КМУ від 12.01.2022 р. №44 виконані.

За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць, у тому числі: 1 стаття у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 3 статті у наукових фахових виданнях, які включені до наукових міжнародних баз Web of Science та Scopus, 6 тез доповідей та матеріалів конференцій.

Публікації, що відтворюють наукові результати дисертації:

1. Волонцевич Д.О., Веретенников Е.А., Мормило Я.М., Яремченко А.С., Карпов В.О. Тяговый баланс перспективного колесного бронетранспортера с электромеханической трансмиссией. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 5 (1227). – С. 168-173. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методу визначення потужності колісного бронетранспортера з електромеханічною трансмісією з урахуванням кількості ступенів в механічному редукторі.*
2. Волонцевич Д.О., Веретенников Е.А., Костяник І.В., Яремченко А.С., Єфремова А.І., Карпов В.О. Выбор мощности электропривода легкобронированных гусеничных и колесных машин с использованием одно- или двухступенчатых механических редукторов. Електротехніка і електромеханіка. 2019. №1. С.29-35. doi: 10.20998/2074-272X.2019.1.05. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методу визначення потужності машини з електромеханічною трансмісією з урахуванням стратегії перемикання передач в механічному редукторі (Web of Science).*
3. Volontsevich, D., Strimovskyi, S., Veretennikov, Ie., Sivykh, D., Karpov, V. The Choice of the Electric Energy Storage Device Type for the Hybrid Power Drive of Military Wheeled Vehicles. Lecture Notes in Mechanical Engineering (Springer Nature), 2021, p. 201-212. DOI: 10.1007/978-3-030-79168-1_19. *Особистий внесок здобувача: обґрунтовано визначення мінімальної потужності, яку має забезпечувати генератор (Scopus).*
4. Volontsevich, D., Veretennikov Ie., Karpov, V. and all. Using Mathematical Modeling for Experimental Obtaining of Initial Data when Creating Digital Twins of Complex Technical Products. Lecture Notes in Mechanical Engineering (Springer Nature) (in Redaction). *Особистий внесок здобувача: проведено натурний експеримент та оброблено його результати (Scopus).*
5. Volontsevych, D., Veretennikov, Ie., Mormylo, Ia., Karpov, V. Evaluation of the efficiency of the vehicle with various inter-wheeled differentials for different clutch conditions on sides in acceleration regime. Proceedings of the XXVII International Scientific Conference trans&MOTAUTO'19. Year III, Issue 1(6), Sofia, Bulgaria, 2019. P. 91–94. *Особистий внесок здобувача: підготовлено програмне забезпечення для проведення розрахунків.*
6. Карпов В.О., Волонцевич Д.О., Єфремова Г.І., Болжаларський А.А. Динаміка повороту перспективного гусеничного багатоцільового транспортера-тягача з бортовою електромеханічною трансмісією. Тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019 15-17 травня. Ч. 1. Харків: НТУ "ХПІ", 2019. – С. 175. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методу визначення необхідної наставної потужності для здійснення повороту.*
7. Карпов В.О., Волонцевич Д.О., Костяник І.В., Єфремова Г.І. Оцінка потужності приводу, що необхідна для розвороту на місці із заданою інтенсивністю перспективної гусеничної машини. Тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020. 28-30 жовтня. Ч. I. Харків:

НТУ "ХПІ", 2020. – С. 184. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методику визначення необхідної наставної потужності для здійснення розвороту на місці для гусеничної машини.*

8. Карпов В.О., Єфремова Г.І. Структурно-параметричний синтез електространсмій гусеничних машин. *Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції: Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів, 29 жовтня 2021р., Харків. Особистий внесок здобувача: запропоновано алгоритм вибору структури електромеханічної трансмісії залежно від вимог до гусеничної машини*

9. Карпов В.О. Експериментальне визначення коефіцієнта демпфування шини опорного котка тягача МТ-ЛБ / В.О. Карпов, Є.О. Веретенніков // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. *Тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня. Харків: НТУ "ХПІ", 2022. – С. 287. Особистий внесок здобувача: проведено натурний експеримент та оброблено його результати.*

10. Карпов В.О. Експериментальне визначення коефіцієнта жорсткості опорного котка тягача МТ-ЛБ / В.О. Карпов, Є.О. Веретенніков, // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. *Тези доповідей. 30-ї міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня. Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – С. 150. Особистий внесок здобувача: проведено натурний експеримент та оброблено його результати.*

Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи дисертанта на окремих етапах дослідження, повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

10. Апробація результатів дисертації.

Основні положення і висновки, викладені в дисертації, доповідалися й одержали схвалення на 6 Міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: «trans&MOTAUTO'19» (Sofia, Bulgaria, 2019); «MicroCAD-2019» (Харків, 15-17 травня 2019 р.); «MicroCAD-2020» (Харків, 28-30 жовтня 2020 р.); «Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів» (Харків, 29 жовтня 2021р.); «MicroCAD-2022» (Харків, 19-21 жовтня 2022 р.).

11. Дисертація «Підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу» Карпова В.О. виконана із дотриманням принципів академічної доброчесності. Усі результати, які винесено автором на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків. Особистий внесок здобувача у колективні наукові роботи конкретизовано у списку праць здобувача, наведеному вище.

12. Загальний висновок. Дисертація Карпова В.О. є завершеною кваліфікаційною науковою працею, має теоретичну та практичну цінність, в якій викладено авторський підхід до розробки теоретичних і методичних положень та рекомендацій до підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу. Проведені дослідження характеризують Карпова Вадима Олеговича, як кваліфікованого наукового працівника, здатного проводити теоретичні та практичні дослідження на високому рівні. Здобувач володіє методологією наукового пошуку, має широкий науковий кругозір.

Дисертаційна робота повністю відповідає спеціальності 255 – Озброєння та військова техніка та вимогам пунктів 6, 7, 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44..

Враховуючи актуальність, теоретичну та практичну цінність роботи, наукову значущість результатів досліджень, рівень та самостійність здобувача, рекомендувати дисертацію Карпова Вадима Олеговича «Підвищення рухливості легкоброньованих гусеничних машин шляхом застосування розподіленого електричного приводу», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 255 – Озброєння та військова техніка, до публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді в галузі знань 25 – Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону зі спеціальності 255 – Озброєння та військова техніка після її утворення рішенням вченої ради НТУ «ХПІ» та введення в дію відповідного наказу.

Рішення про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації прийнято одноголосно.

13. Рекомендуємо наступний склад ради:

Голова ради:

Прізвище ім'я по батькові	Ткачук Микола Анатолійович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 20.02.14, 2004 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор по кафедрі теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин, 2005 р
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри теорії і систем автоматизованого проектування механізмів і машин
Перший рецензент:	
Прізвище ім'я по батькові	Дущенко Владислав Васильович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 20.02.14, 2010 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри колісних та гусеничних машин, 2012 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки Украї-

	ни, професор кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова
Другий рецензент:	
Прізвище ім'я по батькові	Сергієнко Микола Єгорович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Кандидат технічних наук 05.22.02, 2003 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Доцент по кафедрі Автомобіле- і тракторобудування, 2005 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, професор кафедри Автомобіле- і тракторобудування
Перший опонент:	
Прізвище ім'я по батькові	Кайдалов Руслан Олегович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	доктор технічних наук, 05.22.02, 2018 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	професор по кафедрі бойового та логістичного забезпечення, 2020 р.
Місце основної роботи, посада	Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, заступник начальника
Другий опонент:	
Прізвище ім'я по батькові	Подригало Михайло Абович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.22.02, 1994 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор по кафедрі технології машинобудування та ремонту машин, 1996 р.
Місце основної роботи, посада	Харківський національний автомобільно-дорожній університет Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри технології машинобудування та ремонту машин

Головуючий на засіданні

Завідувач кафедри Інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова

д.т.н., професор

посада, науковий ступінь, вчене звання



підпис

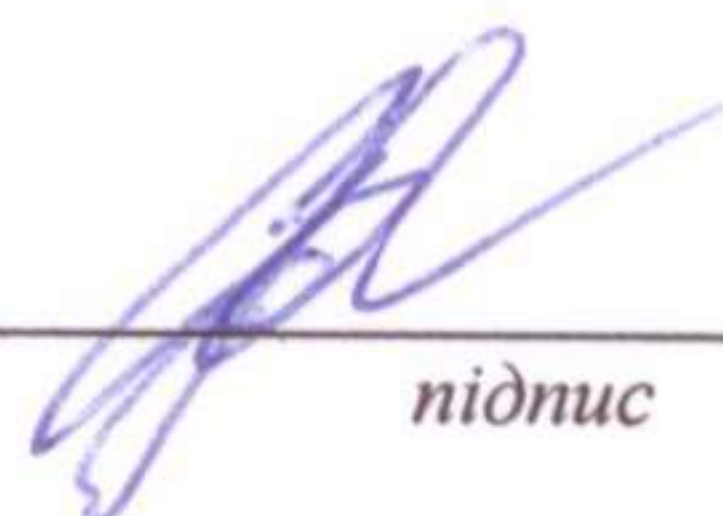
Дмитро ВОЛОНЦЕВИЧ

ПІБ

Секретар кафедри

доц., к.т.н., доцент

посада, науковий ступінь, вчене звання



підпис

Дмитро СІВИХ

ПІБ