

## ВИСНОВОК

### про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему «Обґрунтування масових, кінематичних та динамічних характеристик критичних параметрів складних рухомих об'єктів»

*(назва роботи)*

здобувача наукового ступеня доктора філософії

Гороховського Віктора Олександровича

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

з галузі знань 13 – Механічна інженерія

*(шифр, назва галузі знань)*

за спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

*(шифр, назва спеціальності)*

Публічна презентація проведена на кафедрі технології машинобудування

*(назва)*

«26» лютого 2026 року, протокол №1.

#### **1. Актуальність теми дослідження.**

Задачі аналізу кінематики та динаміки багато-масових і багато-тільних систем є одним із класичних напрямків у галузі прикладної механіки. При моделюванні динаміки багато-масових систем застосовується метод кінцевих елементів, що дозволяє досліджувати концепцію всієї системи та оцінити її динамічний відгук у лінійній, нелінійній постановках. Особливості поведінки можуть бути збережені і передані, як вхідні дані в МКЕ-аналіз для використання в якості динамічних навантажень, що забезпечить розуміння функціонування системи в більш детальному вигляді. При цьому процес комп'ютерного моделювання з урахуванням перетворення геометричної інформації та візуалізації отриманих рішень має творчий характер і є одним із найбільш складних і відповідальних етапів при проектуванні. Цей процес безпосередньо зв'язаний зі створенням інформаційної технології, яка будується на інформаційно-аналітичних і об'єктно-орієнтованих моделях предметної області й вимагає розроблення ефективних методів оптимізації рішень. Використання моделювання кінематичної та динамічної поведінки багато-тільних і багато-масових систем дозволяє: уникнути критичних помилок вже на ранніх етапах проектування і таким чином знизити вартість розробки виробів та зменшити кількість фізичних прототипів, що створюються, визначати масові і динамічні характеристики складних рухомих об'єктів та підвищити точність розрахунків параметрів руху системи з урахуванням змінних параметрів її об'ємної геометричної конфігурації, що є актуальним науково-технічним завданням.

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

Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до державних і науково-технічних програм за пріоритетними напрямками розвитку науки та техніки України та відповідає Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності» від 13 січня 2024р. № 3534-IX. Дисертаційна робота

виконана у відповідності тематиці держбюджетної теми «Обґрунтування масових, кінематичних та динамічних характеристик критичних параметрів складних рухомих об'єктів» (№ державної реєстрації 0124U002686) у якості виконавця, а також в рамках науково-дослідних робіт кафедри технології машинобудування Хмельницького національного університету.

### **3. Наукова новизна** отриманих результатів.

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

1. Отримала подальший розвиток методологія визначення масових та динамічних характеристик складних обертальних об'єктів з урахуванням змінних параметрів об'ємної геометричної конфігурації, а саме спеціальних токарних пристроїв, борштанг та колінчастих валів з розташуванням додаткових елементів, які змінюють вагу об'єкта та координати центру ваги, що дозволило проводити статичне балансування в процесі проектування та зменшити кількість натурних досліджень, застосовуючи оригінальний макрос, створений у середовищі SolidWorks, зменшити час виконання операцій від 7 до 15 разів у поєднанні зі зниженням похибок до рівня нижче 1 %, що є ефективним засобом автоматизації інженерних розрахунків і моделювання.

2. У дослідженнях моделювання руху складних багато-масових об'єктів отримала подальший розвиток методологія визначення маси та координат центру ваги колісного транспорту із урахуванням виду та маси вантажу і його розташування, максимально наближених до реальної їх конфігурації, що дало можливість робити більш уточнені розрахунки критичних параметрів руху колісного транспорту по складних траєкторіях, а наявність вантажу в кузові, особливо великогабаритного, збільшує висоту центру ваги, знижуючи тим самим стійкість на 10%.

3. Отримано подальший розвиток застосування інформаційних технологій SolidWorks для підтримки та прийняття рішень на машинобудівних підприємствах при проектуванні та аналізі руху складних технічних систем з урахуванням просторової форми складових об'єктів та урахуванням змінних параметрів об'ємної геометричної конфігурації, що дозволило досягати точність балансування у межах від 0,05 до 0,08 мм при максимальних обертах досліджуваного виробу та зменшити час на проведення додаткових експериментів.

---

*(наводяться нові наукові результати)*

### **4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації**

Отримала подальший розвиток методологія визначення масових та динамічних характеристик складних обертальних об'єктів в процесі проектування з урахуванням змінних параметрів об'ємної геометричної конфігурації, що мають істотне значення для галузі знань 13 – механічна інженерія.

Практичне значення отриманих результатів для машинобудування полягає у застосуванні запропонованої методології статичного балансування складних рухомих об'єктів в процесі проектування, що значно скорочує час проектування на 60–80%, підвищується точність розрахунків і забезпечується повторюваність результатів. Це робить розроблену методологію корисною у

практиці проектування борштанг, спеціальних токарних пристроїв та колінчастих валів, роторів та інших деталей, де критичною є масова симетрія та потрібно статичне і динамічне балансування.

Визначення маси і координат центру ваги колісного транспорту із урахуванням виду та маси вантажу і його розташування, максимально наближених до реальної їх конфігурації, дає більш точні розрахункові значення критичних параметрів руху.

*Пояснення: дисертація повинна містити наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні та/або експериментальні результати проведених досліджень, що мають істотне значення для певної галузі знань та підтверджуються документами, які засвідчують проведення таких досліджень, а також свідчити про особистий внесок здобувача в науку та характеризуватися єдністю змісту.*

**5. Використання результатів роботи.** Результати виконаних теоретичних і експериментальних досліджень реалізовані у новому технічному рішенні – методології визначення масових і динамічних характеристик складних рухомих об'єктів, що захищено свідоцтвами про реєстрацію авторського права № 130453 та № 130457.

Результати виконаних досліджень та окремі теоретичні положення прийнято до впровадження на ПП «Резонанс –Пласт» м. Хмельницький та у Хмельницькому науково-дослідному експертно-криміналістичному центрі. Теоретичні та практичні здобутки, отримані в дисертаційному дослідженні, впроваджені у навчальний процес кафедри технології машинобудування Хмельницького національного університету при викладанні дисциплін «Технологія машинобудування» та «Технологічні методи забезпечення якості виробів».

**6. Особиста участь автора** в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Усі наукові результати дисертаційної роботи, що виносяться на захист, належать особисто здобувачу. Постановка задачі, формулювання завдань досліджень дисертаційної роботи та аналіз результатів виконано спільно з науковим керівником. Автору належать основні ідеї застосування пропонованої методології для визначення масових і динамічних характеристик складних рухомих об'єктів.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі технології машинобудування Хмельницького національного університету

*(назва кафедри (відділу), назва установи)*

науковий керівник д.т.н., професор, професор кафедри технології машинобудування Гордєєв А. І.

*(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище, ініціали)*

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, встановлено, що дисертаційна робота Гороховського В. О.

*(прізвище, ініціали здобувача)*

є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

## 7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 15 наукових праць, у тому числі — монографій, 4 статті у наукових фахових виданнях 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір, 9 матеріалів та тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

**Статті у журналах, що включені до переліку фахових видань України:**

1. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Застосування програмного продукту SOLIDWORKS для визначення масових, кінематичних та динамічних характеристик руху об'єктів складної об'ємної геометричної конфігурації. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки, №6, 2023 (329). С.415–420. *Особистий внесок здобувача: ідея застосування програмного продукту SolidWorks для визначення масових, кінематичних та динамічних характеристик руху об'єктів складної об'ємної геометричної конфігурації.*

2. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Створення методології визначення кінематичних характеристик рухомих об'єктів складної об'ємної конфігурації. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки, №4, 2024 (339). С. 482–490. *Особистий внесок здобувача: ідея створення методології визначення кінематичних характеристик рухомих об'єктів складної об'ємної конфігурації.*

3. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Створення методології статичного балансування консольних борштанг для розточування глухих отворів в процесі проектування з аналізом кінематики руху. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки, №1, 2025 (347). С. 368–374. *Особистий внесок здобувача: створення методології статичного балансування консольних борштанг для розточування глухих отворів в процесі проектування та проведення аналізу кінематики руху вершини різця.*

4. Гороховський, В., Гордєєв, А., & Костюк, Н. Дослідження кінематики руху статично збалансованих спеціальних токарних пристроїв в процесі їх проектування у solidworks. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, т.353 (3.2), 2025. С. 329–341.

*Особистий внесок здобувача: статичне балансування спеціальних токарних пристроїв в процесі їх проектування у SolidWorks та дослідження кінематику їх руху.*

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

5. Гороховський В. О., Гордєєв А. І., Самарук Н. М. Спосіб статичного балансування спеціальних токарних пристроїв із встановленою заготовкою в процесі їх проектування. Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference «Challenges in Science of Nowadays» (December 6-8, 2023). Washington, USA. №181. С. 380–389. *Особистий внесок здобувача: запропоновано спосіб статичного балансування спеціальних токарних пристроїв із встановленою заготовкою в процесі їх проектування.*

6. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Спосіб визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта. Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference «X Ukrainian-Polish scientific dialogues» Actual problem of modern science. (June 11-15, 2024): Khmelnytsky - Bydgoszcz. С. 290–293. *Особистий внесок здобувача: запропоновано спосіб визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта.*

7. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Визначення параметрів противаги для статичного балансування консольних борштанг розточування глухих отворів. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Innovative Development in the Global Science» (January 26-28, 2024). Boston, USA. 2024. №186. С. 371–379. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методологію визначення параметрів противаги для статичного балансування консольних борштанг розточування глухих отворів.*

8. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Спосіб визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта. Abstracts of the conference 10th International Scientific and Practical Conference «X Ukrainian-Polish scientific dialogues» Actual problem of modern science. (June 11-15, 2024). Khmelnytsky – Bydgoszcz. P. 34. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методологію визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта.*

9. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Визначення кінематичних характеристик рухомих об'єктів складної об'ємної конфігурації. Матеріали VIII Міжнародної науково-практична

конференції: "Сучасні технології промислового комплексу" (17-19 вересня 2024 року). Херсон-Хмельницький. С. 175–180. *Особистий внесок здобувача: методологія визначення кінематичних характеристик рухомих об'єктів складної об'ємної конфігурації.*

10. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Вдосконалення процесу статичного балансування спеціальних токарних пристроїв в процесі їх проектування. Матеріали II міжнародної наукової конференції студентів і молодих вчених «Проблеми та інновації у розвитку інженерії, технологій та транспорту». 10 квітня 2025 р. м. Хмельницький. 2025. С. 54–71. *Особистий внесок здобувача: запропоновано шляхи удосконалення процесу статичного балансування спеціальних токарних пристроїв в процесі їх проектування.*

11. Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Аналіз динаміки руху консольних борштанг для розточування глухих отворів. Матеріали VIII Міжнародній науково-практичній конференції "Scientific Community: Interdisciplinary Research". Гамбург, Німеччина. (6-8 вересня 2024). № 215. 2024. С. 142–150. *Особистий внесок здобувача: досліджено динаміку руху консольних борштанг для розточування глухих отворів.*

12. Ганзюк А. Л., Гороховський В. О., Гордєєв А. І. Розвиток методології визначення критичних параметрів руху автомобільного транспорту. Міжнародній науково-практична конференції «Судова експертиза: європейська інтеграція та цифрова трансформація» (05 листопада 2025 року). Львів. С. 87–91. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методологію визначення критичних параметрів руху транспортних засобів у SolidWorks.*

13. Гордєєв А. І., Гороховський В. О., Костюк Н. О. Розвиток методології статичного балансування колінчастого валу в процесі проектування його конструкції. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Innovations of modern science and education» 28-30 листопада 2025 р. Ванкувер, Канада. С. 282-290. *Особистий внесок здобувача: запропоновано методологію статичного балансування колінчастого валу в процесі проектування його конструкції та дослідження динаміки руху.*

#### **Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір:**

14. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 130453. Науковий твір «Спосіб визначення параметрів противаги для статичного балансування консольних борштанг розточування глухих отворів». Гороховський В. О., Гордєєв А. І., Ганзюк А. Л., Кравчук О. В., Костюк Н. О. Національний орган інтелектуальної власності державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» (УКРНОІВІ). Дата реєстрації 8 жовтня 2024 р. *Особистий внесок здобувача: запропоновано спосіб визначення параметрів противаги для статичного балансування консольних борштанг; частка кожного з авторів є рівною.*

15. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 130457. Науковий твір «Спосіб визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта в процесі експертного дослідження». Гороховський В. О., Гордєєв А. І., Кравчук О. В., Ганзюк А. Л. Національний орган інтелектуальної власності державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» (УКРНОІВІ). Дата реєстрації 8 жовтня 2024 р. *Особистий внесок здобувача: запропоновано спосіб визначення координат центра ваги та кінематичних характеристик складного рухомого об'єкта в процесі експертного дослідження; частка кожного з авторів є рівною.*

### **ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Гороховського В. О.**

(прізвище, ініціали здобувача)

**«Обґрунтування масових, кінематичних та динамічних характеристик критичних параметрів складних рухомих об'єктів»,**

(назва)

яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради Закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Хмельницького національного університету зі спеціальності

**131 – Прикладна механіка.**

(шифр, назва)

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Обґрунтування масових, кінематичних та динамічних характеристик критичних параметрів складних рухомих об'єктів»,

*назва роботи*

подану Гороховським Віктором Олександровичем

*прізвище, ім'я, по батькові*

на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Головуючий публічної презентації:

Д.Т.Н.

*(науковий ступінь,*

професор, професор кафедри

галузевого машинобудування

та агроінженерії

*(вчене звання, посада)*



Підпис дійсний

*підпис*

Засвідчую

наступник відділу кадрів

І.С.Мартинюк

В'ячеслав ХАРЖЕВСЬКИЙ

*Ім'я ПРІЗВИЩЕ*