



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Євген СОКОЛ

» _____ 2025 р.

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне
та практичне значення результатів дисертаційної роботи
Мартиненка Володимира Геннадійовича
на тему «Міцність складених та композиційних елементів роторів з
урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів», поданої на
здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю
05.02.09 – динаміка та міцність машин**

Рішенням Вченої ради Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») від 30 червня 2025 року, протокол № 7, рецензентами дисертаційної роботи Мартиненка Володимира Геннадійовича на тему «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.09 – динаміка та міцність машин призначено: професора кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем, д.т.н., проф. Бреславського Д.В.; професора кафедри прикладної математики, д.т.н., проф. Курпу Л.В.; провідного наукового співробітника кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин імені О.О. Морозова, д.т.н., с.д. Ткачука М.М.

Тему дисертаційної роботи затверджено на засіданні Вченої ради НТУ «ХПІ» 31 жовтня 2023 р., протокол № 9, та остаточно затверджено зі змінами на засіданні Вченої ради НТУ «ХПІ» 26 вересня 2025 року, протокол № 10.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі математичного моделювання нта інтелектуальних обчислень в інженерії (ММІ) Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Науковий консультант – професор кафедри ММІ, д.т.н., проф. Львов Г.І. (затверджений на засіданні Вченої ради НТУ «ХПІ» 31 жовтня 2023 р., протокол № 9).

Фаховий семінар для апробації докторської дисертаційної роботи з залученням фахівців з галузі був проведений 9 вересня 2025 року (протокол № 2).

Рецензенти, розглянувши докторську дисертацію та наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати докторської дисертації, а також за результатами фахового семінару дійшли наступних висновків:

1. Дисертаційна робота Мартиненка Володимира Геннадійовича на тему «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів» є завершеною науково-дослідною працею, яка спрямована на розв'язання важливої науково-практичної проблеми підвищення рівня адекватності моделювання механічної поведінки та розрахунків міцності елементів роторів. Таке розв'язання виконано за рахунок створення комплексних математичних моделей, які включають в себе особливості навантаження та закріплення у вигляді інтегральних силових факторів, контактних взаємодій, пружно-демпферних властивостей опор та моделей матеріалів на основі покращених та спеціально розроблених експериментально перевірених розрахункових підходів.

2. Науковий рівень дисертаційної роботи відповідає діючим вимогам до атестації здобувачів наукового ступеня доктора наук, Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого Постановою КМУ від 17 листопада 2021 року №1197, а саме:

щодо пунктів 7 та 9 – дисертаційна робота 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, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел, додатки, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має суттєве значення для підприємств машинобудівної, авіаційної, аерокосмічної, енергетичної, вугільної та інших галузей промисловості України.

В дисертаційній роботі вперше запропоновано взаємопов'язану модель механічної поведінки ротора зі складними та композиційними елементами, які навантажені динамічними силами аеродинамічного, інерційного та ударного походжень, визначеними за розробленими автором методиками, і об'єднані за допомогою відтворення тривимірної нелінійної контактної взаємодії між конструктивними частинами та валом, закріпленим у підшипникових опорах контактної або безконтактної типів, описаних пружно-демпферними властивостями, отриманими за допомогою нових запропонованих підходів. Ця модель на основі уточнених результатів та розширених імітаційних

можливостей дозволила автору розв'язати практичні проблеми, що виникають при конструюванні та функціонуванні роторного устаткування, за рахунок переходу до іншого типу підшипникових опор і створення нових зразків складних та композиційних лопаток роторів турбомашин. Такі нові зразки пройшли багатоетапну розрахункову та експериментальну перевірку на побудованих в роботі нових стендах для оцінки міцності однорідних кріплень та з'єднань складених лопаток. Окрім того, наведені в роботі нові підходи до моделювання нелінійної механічної поведінки елементів роторів турбомашин дозволили вперше адекватно відтворити процеси динамічного деформування та руйнування аеродинамічних профілів вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна та хвостовиків пакетів лопаток енергетичного устаткування теплової електростанції.

Описані моделі формують наукову новизну дисертаційної роботи, а результати, отримані за цими моделями, обумовлюють її практичну цінність. Ці моделі можуть бути використані для задоволення нагальних потреб промислових підприємств у точних цифрових двійниках динамічної поведінки роторів реальних зразків турбомашин, що деформуються та можуть руйнуватись під впливом навантажень різної природи, що дозволяє на етапі проектування забезпечувати нові роторні машини від виходу з ладу, а також вирішувати проблеми роботи існуючих машин.

Проведені дослідження дають підґрунтя для розвитку нових технологічних рішень з метою покращення динамічних характеристик та підвищення міцнісних властивостей роторів турбомашин, які включають в свої конструкції складені й композиційні елементи та контактні й безконтактні підшипникові опори. Отримані в роботі результати можуть бути використані для подальшого вдосконалення наукових доробків у сфері динаміки та міцності машин для розв'язання сучасних проблем.

3. Актуальність досліджень.

Підвищення ефективності турбомашин, що містять в собі ротори із покращеними за рахунок конструктивних рішень та використання композиційних матеріалів міцнісними характеристиками, є одним з провідних напрямків досліджень у літакобудуванні, паро-, газо- та вітроенергетиці, промисловій вентиляції та багатьох інших галузях промисловості. Вдосконалення існуючого енергетичного устаткування та створення нових зразків ефективного обладнання є надзвичайно важливою проблемою, яку повинна вирішувати вітчизняна наука та інженерія. Окрім того, надважливими

є й розвиток видобувної промисловості для забезпечення потреб теплоенергетики, а також двигунобудування для розвитку громадянської та військової авіації і систем безпілотних літальних апаратів.

Дисертаційна робота Мартиненка В.Г. пропонує комплексний підхід до оцінки міцності елементів роторів за рахунок всеохоплюючого моделювання механічної поведінки цих роторів та аналізу процесів руйнування і критеріїв міцності. Елементи цього підходу в роботі застосовуються до вирішення практичних проблем функціонування регулюючого ступеня парової турбіни, вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна, вентиляційного обладнання головного та допоміжного провітрювання шахт та рудників, а також ракет-носіїв космічних апаратів та бойових частин ракетних комплексів. Кожна з перелічених задач, що розглядались в дисертаційній роботі, за допомогою розроблених методик вирішує конкретні прикладні проблеми, з якими стикається сучасна енергетична промисловість України, а отже сформульована в роботі проблема, дослідження, проведені для її вирішення, та отримані результати є *актуальними*.

4. Відповідність профілю ради. Робота виконувалась на кафедрі математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». За напрямком наукових розробок та їх практичним втіленням дисертаційна робота відповідає профілю спеціалізованої вченої ради Д 64.050.10 та паспорту спеціальності 05.02.09 – динаміка та міцність машин (затверджений постановою президії ВАК України 14.10.1998 р. № 17-08/7), а саме за напрямками:

- методи дослідження та розрахунку динамічних процесів у машинах ... ;
- конструкційна міцність машин ... при статичних, циклічних і динамічних навантаженнях;
- експериментальні методи й засоби досліджень міцності машин

5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Робота виконана на кафедрі математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії НТУ «ХПІ». Здобувач як виконавець окремих етапів брав участь в проведенні науково-дослідних робіт: «Розробка методів математичного моделювання поведінки нових та композиційних матеріалів для оцінки ресурсу та прогнозування надійності елементів конструкцій» (ДР № 0117U004969), «Розробка математичних моделей та методів розв'язання нелінійних задач динаміки та міцності конструкцій із

гомогенних та композиційних матеріалів» (ДР № 0118U002045), «Розвиток методів обчислювального інтелекту в задачах синтезу характеристик відповідальних елементів, підвищення надійності та ефективності інноваційної техніки» (ДР № 0121U100730), «Розробка математичних моделей та методів розв'язання задач динаміки і міцності конструкцій з монокристалічних сплавів та метал-матричних композитів» (ДР № 0124U000975), проекту з виконання наукових досліджень і розробок «Передова наука в Україні» Національного фонду досліджень України «Вібраційний захист пристроїв, апаратури, вантажів та людей від динамічних впливів в надзвичайних умовах на основі дослідження нелінійних коливань систем складної структури з керованими і пасивними елементами» (грант НФДУ № 2023.03/0255) та у рамках науково-дослідної та проектної співпраці з компаніями SoftInWay, Inc. (м. Бостон, США), ТОВ «Передові цифрові рішення» (м. Харків), ТОВ «ІТЦ «Донвентилятор» (м. Харків) і SKF Eurotrade AB (Ukraine) (м. Київ, штаб-квартира SKF у м. Гетеборг, Швеція).

6. Наукова новизна результатів, отриманих особисто здобувачем:

В дисертаційній роботі вперше:

- запропоновано методика проектування осьової роторної машини із одним ступенем, що розглядає усі етапи забезпечення її ефективності та міцності від профілювання двовимірних перерізів лопаток до готової тривимірної конструкції, при цьому особлива увага приділяється взаємопов'язаності аеродинамічних процесів у проточній частині машини та міцності конструктивних елементів ротора як пружних твердих тіл;

- розглянуто відмінності моделювання механічної поведінки відцентрових та осьових роторних машин та запропоновано нові конструктивні рішення для підвищення ефективності їхньої роботи, дотримання міцності їхніх елементів та забезпечення відповідних динамічних властивостей роторів таких турбомашин;

- розроблено новий підхід до згущення сітки скінченних об'ємів повітря, що обтікає рухомий конструктивний елемент, для отримання точних стаціонарних значень тиску на такий елемент, який було використано для визначення аеродинамічних навантажень на обертові лопатки роторів турбомашин;

- класифіковано та ідентифіковано різні типи навантажень на конструктивні елементи роторів турбомашин із подальшою розробкою експериментально перевірених методів визначення просторових і часових розподілів та значень цих навантажень;

- створено нову математичну модель удару птахів і відповідного динамічного нестационарного руху та руйнування обертових лопаток вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна, яка демонструє надзвичайно високе співпадіння у порівнянні із деформованими формами лопаток, отриманими під час експериментальних досліджень взаємодії птахів-ударників та тестових рухомих лопаток;

- запропоновано спеціальний набір лінійних та нелінійних контактних взаємодій між конструктивними елементами, які при збереженні доцільної розрахункової спроможності моделі забезпечують точність, достатню для відтворення відносного руху та деформацій кріпильних вузлів, зокрема таких, що входять до сполучних частин роторів турбомашин;

- розроблено методику, натурну модель та нові ідеї для побудови експериментального стенду для вивчення механічної поведінки, контактної взаємодії, кріпильної спроможності та міцності конічних з'єднань роторів турбомашин, а також проведене відповідне математичне відтворення процесу навантаження зразка у стенді для перевірки запропонованих підходів контактної механіки та розглянутих критеріїв міцності;

- запропоновано нові методики визначення динамічних коефіцієнтів контактних та безконтактних підшипникових опор для подальшого введення їх у загальну модель динаміки роторів з пружними елементами та контактною взаємодією між їхніми частинами;

- на основі розроблених моделей підшипників проведена математична симуляція лінійної динаміки ротора турбомашини в контактних шарикових підшипникових опорах з метою аналізу причин виходу з ладу промислового вентиляційного обладнання та доведення доцільності переходу на безконтактні активні магнітні підшипникові опори;

- виконане моделювання нелінійної динаміки ротора мікроротора паливного елемента, встановленого у безконтактних ялинкових рифлених газових підшипникових опорах, з метою дослідження особливостей впливу на механічну поведінку й динамічну міцність роторної системи розташування канавок на нерухомому чи обертovому елементах;

- розроблено експериментальний стенд та модель для визначення міцності корневих з'єднань лопаток роторів, запропоновано концепції біматеріальних композиційних лопаток, в яких хвостовик є сталевим, а аеродинамічний профіль виготовлений з алюмінієвого сплаву, полімерного армованого композиційного матеріалу або метал-матричного композиту, знайдено оптимальні з точки зору міцності форми кожного з таких профілів, а також

перевірена їхня нерозривність в умовах, наближених до умов роботи турбомашини;

- на основі об'єднаного у комплекс підходу створена модель взаємопов'язаної динамічної поведінки встановленого в пружні контактні роликові підшипникові опори ротора вентилятора головного провітрювання шахти із біматеріальними композиційними лопатками, закріпленими в маточині ротора, що дозволила довести застосовність запропонованої конструкції та матеріалів лопаток до розв'язання суттєвих проблем функціонування цієї роторної машини.

Дістали подальшого розвитку:

- метод конденсованих (накладених) для розв'язання анізотропних задач в'язкопружності полімерних армованих композиційних матеріалів;

- підходи до моделювання динаміки роторів в пружно-демпферних підшипникових опорах;

- способи врахування теплових та інерційних навантажень при моделюванні механіки деформівних твердих тіл;

- уявлення про закон збереження імпульсу в застосуванні до стаціонарних та нестаціонарних задач удару деформівних твердих тіл.

7. Практична цінність роботи в галузі машинобудування полягає в тому, що вона представляє комплексний підхід до моделювання механічної поведінки роторів обертових машин, який дозволяє точно відтворювати стаціонарний та нестаціонарний стани турбомашини із новітніми композиційними елементами під дією динамічних чинників різного характеру (навантаження, кріплення, підшипникові опори) і, як результат, значно підвищувати точність проектування ротора з точки зору його безпечної та надійної роботи без звернення до коштовних експериментів або заміни обладнання після виходу його з ладу, а з точки зору динаміки та міцності машин дисертаційна робота для забезпечення потреб такого комплексного методу надає нові розрахункові, а також експериментальні (на основі розроблених моделей) методи досліджень механіки складених та композиційних елементів роторів, які проявляють пружну, пружнопластичну та, у деяких випадках, в'язкопружну поведінку.

Компанія ТОВ «ІТЦ «Донвентилятор» впровадила в свою виробничу діяльність концепції біматеріальних лопаток та методи їхніх кріплень для розв'язання проблем функціонування роторів вентиляційного обладнання у середовищі з високим ступенем абразивності. В розробницьку, консалтингову

та освітню практику американської компанії SoftInWay, Inc. було впроваджено виконані у рамках підготовки дисертаційної роботи дослідження зі створення моделей динаміки роторів в контактних та безконтактних підшипникових опорах і аналізу динамічного відгуку реальних машин. Компанія ТОВ «Передові цифрові рішення» взяла алгоритми, розроблені за цими моделями, за основу при створенні окремих частин інженерного програмного забезпечення. Компанія SKF Eurotrade AB (Ukraine) використала у практиці досліджень зразків шарикових підшипників свого виробництва підходи до визначення їхньої жорсткості при різних положеннях тіл кочення.

Теоретичні та практичні результати, отримані під час виконання досліджень за дисертаційною роботою, впроваджено у практику навчального процесу кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії НТУ «ХПІ» (спеціальності F1 «Прикладна математика» та F3 «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка»).

8. Оформлення дисертаційної роботи відповідає діючим вимогам, затвердженим Наказом МОН України від 12.01.2017 р. № 40. Робота виконана в науковому стилі, її зміст викладено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг становить 425 сторінок машинного тексту (17,71 авт. арк.), з них основного тексту 336 сторінок (14 авт. арк.). Дисертаційна робота містить: 189 рисунків за текстом; 33 рисунки на 24 окремих сторінках; 39 таблиць за текстом; 1 таблиця на 3 окремих сторінках; 1 таблиця та 1 рисунок на 1 окремій сторінці; список використаних джерел із 438 найменувань на 55 сторінках; 2 додатки на 23 сторінках.

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

Всі наукові результати дисертаційної роботи опубліковані, апробація результатів є достатньою, отже вимоги пункту 8 Постанови КМУ від 17.01.2021 р. № 1197 виконані.

У відкритому друці за темою дисертаційної роботи опублікована 61 наукова праця, у тому числі: 21 наукова публікація (серед яких 9 одноосібних), що розкривають основний зміст дисертації (з них – 5 статей у закордонних наукових періодичних виданнях, проіндексованих у наукометричних базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, зокрема, у виданнях,

віднесених до кватилів Q1 – 2, Q2 – 2, Q3 – 1; 15 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України; 1 розділ у колективній монографії, що індексована у наукометричній базі Scopus) та 40 наукових публікацій (серед яких 13 одноосібних), які додатково відображають наукові результати дисертації та засвідчують їх апробацію (з них – 27 матеріалів наукових конференцій у закордонних виданнях, проіндексованих у наукометричних базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, зокрема, 1 у виданні, віднесеному до кватилу Q2; 12 матеріалів вітчизняних та закордонних міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференцій, конгресів, симпозіумів; 1 стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України з іншої галузі науки). Загальна розрахункова кількість наукових публікацій за результатами досліджень з урахуванням порівнянь для відповідних кватилів згідно з вимогами п. 2 наказу МОН України від 23.09.2019 р. №1220 із змінами, внесеними згідно з наказами МОН України №496 від 27.05.2022 р. та №285 від 08.03.2024 р., становить 72, а саме: таких, що розкривають основний зміст дисертації – 30 (серед яких 9 одноосібних), та таких, що додатково відображають наукові результати дисертації та засвідчують їх апробацію – 42 (серед яких 13 одноосібних).

Згадані публікації, що відтворюють наукові результати дисертаційної роботи, наведені нижче:

I. Наукові публікації, які розкривають основний зміст дисертації

Статті у закордонних наукових періодичних виданнях, проіндексованих у наукометричних базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus

1. Martynenko G., Chernobryvko M., Avramov K., Martynenko V., Tonkonozhenko A., Kozharin V., Klymenko D. Numerical simulation of missile warhead operation. *Advances in Engineering Software*. 2018. Vol. 123. P. 93-103. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2018.07.001>). (WoS, Scopus, SJR Q1)

Здобувачем побудована розрахункова модель 1/8 частини повної модельної конструкції, аналогічної конструкціям роторних машин, запропоновано набір лінійних та нелінійних формулювань контактної взаємодії конструктивних елементів, а також проведені квазістатичний та транзйентний аналізи процесу роботи конструкції.

2. Martynenko V.G., Lvov G.I., Ulianov Y.N. Experimental investigation of anisotropic viscoelastic properties of glass fiber reinforced polymeric composite

material. *Polymers and Polymer Composites*. 2019. Vol. 27, Is. 6. P. 323-336. (DOI: <https://doi.org/10.1177/0967391119846362>). (WoS, Scopus, SJR Q3)

Здобувачем проведено літературний огляд, зроблена постановка експериментального дослідження механічних властивостей полімерного армованого композиційного матеріалу, розроблені моделі тестових зразків, проведені натурні експерименти, а також виконаний аналіз їхніх результатів.

3. Martynenko V., Hrytsenko M., Martynenko G. Technique for evaluating the strength of composite blades. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*. 2020. Vol. 101. P. 451-461. (DOI: <https://doi.org/10.1007/s40032-020-00572-9>). (Scopus, SJR Q2)

Здобувачем проведено літературний огляд, розроблено концепцію композиційного аеродинамічного профілю лопатки, його зовнішню та внутрішню будову й розрахункову модель, а також виконано скінченно-елементний аналіз міцності, конструкційної стійкості та динамічних характеристик, в результаті чого зроблені відповідні висновки.

4. Martynenko G., Avramov K., Martynenko V., Chernobryvko M., Tonkonozhenko A., Kozharin V. Numerical simulation of warhead transportation. *Defence Technology*. 2021. Vol. 17, Is. 2. P. 478-494. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dt.2020.03.005>). (WoS, Scopus, SJR Q1)

Здобувачем побудована розрахункова модель цілої та 1/8 частини повної модельної конструкції, аналогічної конструкціям роторних машин, запропоновано набір лінійних та нелінійних формулювань контактної взаємодії конструктивних елементів зниженої розмірності для досягнення належної розрахункової спроможності моделі у повній постановці, а також проведені квазістатичні та модальний аналізи механічних процесів при різних умовах транспортування конструкції.

5. Kochurov R., Martynenko V., Moroz L., Govorushchenko Y. Ball bearing dynamic stiffness prediction considering an uncertain position of rolling elements. *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*. 2025. Vol 147(4). P. 1-9. (DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4066613>). (WoS, Scopus, SJR Q2)

Здобувачем виконано літературний огляд підходів до визначення динамічних коефіцієнтів контактних підшипникових опор, побудовані математична модель пружно-гідродинамічного змащування шарикового підшипника з урахуванням різних положень тіл кочення і залежності від швидкості обертання й навантаження валу та розрахункова модель динаміки ротора в таких опорах, а також визначені коефіцієнти жорсткості шарикових підшипників для такої моделі та проведені розрахунки лінійної

динаміки ротора реальної машини в цих підшипниках, в результаті чого зроблені відповідні висновки про її динамічний стан.

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України

6. Martynenko V.G., Hrytsenko M.I. Analysis of static and dynamic strength of the axial fan considering aerodynamic properties of the flow and nonuniformity of temperature field. *Journal of Mechanical Engineering*. 2015. Vol. 18, No. 4/1. P. 44-52. (URL: <http://journals.uran.ua/jme/article/view/57509>).

Здобувачем запропоновано розрахункову модель, що враховує вплив аеродинамічних розподілених навантажень на механічну поведінку елементів ротора вентилятора головного провітрювання шахти як контактуючих деформівних твердих тіл, а також проведено статичні та модальні розрахунки та зроблені висновки про міцність ротора та прийнятність його динамічних властивостей.

7. Аврамов К.В., Батутіна Т.Я., Бондар Д.С., Шеремет І.В., Мартиненко Г.Ю., Мартиненко В.Г. Застосування напівемпіричних методів визначення акустичних навантажень до оцінки навантаження на відсіки РКП. *Механіка гіроскопічних систем*. 2017. № 33. С. 64-71. (DOI: <https://doi.org/10.20535/0203-3771332017119379>).

Здобувачем розроблено методику побудови скінченно-об'ємної сітки повітря навколо рухомого конструктивного елемента з послідовним згушенням до пристінкового шару, а також проведено розрахунки аеродинамічних параметрів при взаємодії повітря зі стінкою цього елемента для подальшого використання при отриманні навантажень на елементи роторів турбомашин.

8. Martynenko V.G., Ulianov Yu.N. Modernization of an experimental installation and a procedure for investigating the anisotropic viscoelastic properties of composite materials at elevated temperatures. *Journal of Mechanical Engineering*. 2018. Vol. 21, No. 2, P. 3-11. (DOI: <https://doi.org/10.15407/pmach2018.02.003>).

Здобувачем запропоновано процедуру експериментального дослідження механічних властивостей зразків, виконаних з полімерних армованих композиційних матеріалів, та обробки результатів такого дослідження.

9. Мартиненко В.Г., Львов Г.І. Чисельно-експериментальна процедура визначення ефективних характеристик та міцності армованого композита. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І.Вернадського. Серія Технічні науки*. 2018. Т. 29 (68), Ч. 1, № 6. С. 7-14.

Здобувачем запропоновано процедуру чисельно-експериментального дослідження механічних властивостей полімерного армованого композиційного матеріалу на основі побудованих моделей та проведені відповідні розрахунки таких механічних властивостей.

10. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І., Мавродій С.В. Проектування, аналіз та експериментальне дослідження статичної міцності композиційної біметалічної лопатки вентилятора головного провітрювання шахти. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2018. № 38 (1314). С. 20-31. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2018.38.152477>).

Здобувачем створена концепція біметалічної лопатки ротора турбомашини, отримана її оптимальна будова, поставлене експериментальне дослідження та проведені відповідні розрахунки механічної поведінки та міцності біметалічної лопатки на основі створених розрахункових скінченно-елементних моделей з нелінійними контактними взаємодіями.

11. Мартиненко Г.Ю., Чернобривко М.В., Аврамов К.В., Мартиненко В.Г., Тонконоженко А.М., Кожарін В.Ю. Чисельне моделювання роботи бойового спорядження ракетного комплексу. *Технічна механіка.* 2018. № 4. С. 90-104.

Здобувачем створена розрахункова модель нелінійної контактної взаємодії конструктивних елементів загалом і для розв'язання розглянутої в роботі задачі зокрема та проведені розрахунки механічної поведінки модельної конструкції з кріпильними елементами.

12. Мартиненко В.Г. Теоретичні основи методу накладених сіток. *Mechanics and Advanced Technologies.* 2019. Т. 85, № 1. С. 93-100. (DOI: <https://doi.org/10.20535/2521-1943.2019.85.159650>).

13. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І. Розробка здвоєної лопатки осьового вентилятора із підвищеними аеродинамічними характеристиками. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2019. № 1. С. 28-33. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2019.1.187414>).

Здобувачем побудована розрахункова модель та проведений скінченно-елементний аналіз статичної та динамічної поведінки осьового ротора зі здвоєними лопатками.

14. Мартиненко В.Г. Комплексна оцінка міцності композиційної лопатки вентилятора головного провітрювання шахти. *Вісник Національного технічного*

університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. 2021. № 1. С. 10-14. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2021.1.232865>).

15. Мартиненко В.Г. Комплексний підхід до аналізу статичної та динамічної міцності ротора димососу. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2022. № 1. С. 40-46. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2022.1.264326>).

16. Мартиненко В.Г. Чисельне та експериментальне дослідження конічного з'єднання лопатки роторної машини. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2023. № 1. С. 14-20. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2023.1.284029>).

17. Мартиненко В.Г. Порівняльний аналіз динамічних характеристик суцільнометалічної, складної та композиційної лопаток із однаковим профілем з урахуванням впливу з'єднання елементів та аеродинамічних навантажень. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2023. № 2. С. 16-27. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2023.2.292982>).

18. Мартиненко В.Г. Пошук оптимальних параметрів активних конструктивних елементів підвішування шляхом визначення їхніх інтегральних жорсткісних та демпфувальних характеристик. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2024. № 1. С. 44-51. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2024.1.313447>).

19. Мартиненко В.Г. Методи моделювання динамічної поведінки, визначення міцності та оцінки конструкційної стійкості композиційних лопаток роторних машин. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2024. № 2. С. 3-15. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2024.2.314978>).

20. Мартиненко В.Г. Міцність та динамічні властивості складеної метал-матричної композиційної лопатки ротора в контактних підшипникових опорах. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин.* 2025. № 1. С. 3-11. (DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2025.1.328292>).

Розділи у колективних монографіях

21. Martynenko V. Method of superimposed meshes for solving nonlinear dynamic problems. In: Altenbach H., Amabili M., Mikhlin Y.V. (eds) *Nonlinear Mechanics of Complex Structures*. Advanced Structured Materials. 2021. Vol. 157. P. 423-442. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-75890-5_24). (Scopus)

II. Наукові публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації та засвідчують їх апробацію

Матеріали наукових конференцій, конгресів, симпозіумів у закордонних виданнях, проіндексованих у наукометричних базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus

22. Rusanov A., Martynenko G., Avramov K., Martynenko V. Detection of accident causes on turbine-generator sets by means of numerical simulations. *2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS): Conference Proceedings*, Kharkiv, 10-14 September 2018. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2018. P. 51-54. (DOI: <https://doi.org/10.1109/IEPS.2018.8559546>). (WoS, Scopus)

Здобувачем побудована модель нелінійної контактної взаємодії конструкцій навантаженого аеродинамічними силами регулюючого ступеня парової турбіни без дефектів та з дефектами та проведено аналіз перехідних процесів для визначення амплітуд напружень у межах одного циклу коливань.

23. Martynenko G., Martynenko V. Numerical determination of active magnetic bearings force characteristics taking into account control laws based on parametric modeling. *2019 International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES): Conference Proceedings*, Kremenchuk, 23-25 September 2019. Kremenchuk: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2019. P 358-361. (DOI: <https://doi.org/10.1109/MEES.2019.8896501>). (WoS, Scopus)

Здобувачем запропоновано методи обробки силових характеристик активних магнітних підшипників для отримання їхніх коефіцієнтів жорсткості.

24. Martynenko G., Martynenko V. Rotor dynamics modeling for compressor and generator of the energy gas turbine unit with active magnetic bearings in operating modes. *2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP): Conference Proceedings*, Kremenchuk, 21-25 September 2020. Kremenchuk: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2020. P. 1-4. (DOI: <https://doi.org/10.1109/PAEP49887.2020.9240781>). (Scopus)

Здобувачем запропоновано методи дослідження динаміки роторів газотурбінної установки в активних магнітних підшипниках.

25. Martynenko V. Analysis of strength and bearing capacity of the auxiliary mine ventilation fan connected to the rotor of its electrical drive. *2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings*, Kharkiv, 5-10 October 2020. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2020. P. 19-23. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek51551.2020.9250078>). (WoS, Scopus)

26. Martynenko G., Martynenko V. Modeling of the dynamics of rotors of an energy gas turbine installation using an analytical method for analyzing active

magnetic bearing circuits. *2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings, Kharkiv, 5-10 October 2020*. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2020. P. 92-97. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek51551.2020.9250156>). (WoS, Scopus)

Здобувачем розроблено аналітичний метод визначення коефіцієнтів жорсткості магнітних підшипників для розрахунку динаміки роторів газотурбінної установки.

27. Martynenko G., Martynenko V. Identification of computational models of the dynamics of gas turbine unit rotors with magnetic bearings by incomplete data for design automation. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, 2021. Vol. 188. P. 451-463. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-66717-7_38). (Scopus, SJR Q4)*

Здобувачем побудовані розрахункові моделі динаміки ротора газотурбінної установки в активних магнітних підшипниках.

28. Merculov V., Kostin M., Martynenko G., Smetankina N., Martynenko V. Force simulation of bird strike issues of aircraft turbojet engine fan blades. In: Cioboată D.D. (eds) *International Conference on Reliable Systems Engineering ICoRSE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, 2022. Vol. 305. P. 129-141. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-83368-8_13). (WoS, Scopus, SJR Q4)*

Здобувачем запропоновано силовий метод моделювання квазістатичних та динамічних навантажень від удару птахів, побудовані відповідні моделі квазістатичного процесу деформування лопаток вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна, проведені розрахунки та отримані результати.

29. Martynenko G., Martynenko V. Computer modeling and simulation analysis of linear and nonlinear phenomena of rotor dynamics in systems with magnetic bearings. *2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings, Kharkiv, 13-17 September 2021*. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2021. P. 213-217. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570097>). (Scopus)

Здобувачем проведені розрахунки лінійної та нелінійної динаміки ротора в безконтактних магнітних підшипниках та отримані їхні результати.

30. Martynenko V. The closed cycle of designing an industrial axial fan using modern engineering software tools. *2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings, Kharkiv, 13-17 September 2021*. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2021. P. 228-233. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek53812.2021.9569989>). (Scopus)

31. Martynenko G., Martynenko V. Permanent magnets with magnetizing winding for varying mechanical stiffness. *2021 International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES): Conference Proceedings*, Kremenchuk, 21-24 September 2021. Kremenchuk: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2021. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/MEES52427.2021.9598716>). (Scopus)

Здобувачем застосовано попередньо запропонований метод визначення жорсткості безконтактних підшипникових опор до визначення коефіцієнтів жорсткості пасивних магнітних підшипників.

32. Martynenko G., Martynenko V. Mathematical and computer simulation of rotor dynamics phenomena in electromechanical systems with magnetic bearings. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2021*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2022. Vol. 367. P. 403-414. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_35). (Scopus, SJR Q4)

Здобувачем застосована попередньо розроблена математична модель динаміки ротора до визначення динамічної поведінки окремої електромеханічної системи.

33. Martynenko V. Design and analysis of the bimetallic fan blade. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2021*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2022. Vol. 367. P. 437-448. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_37). (Scopus, SJR Q4)

34. Merculov V., Kostin M., Martynenko G., Smetankina N., Martynenko V. Peculiarities of the modelling of the bird dynamic impact on fan blades of an aircraft turbojet engine at operating modes. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2021*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2022. Vol. 367. P. 462-473. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_39). (Scopus, SJR Q4)

Здобувачем побудована розрахункова модель неявної динаміки лопатки вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна, запропонований силовий метод імпульсного прикладення навантаження, що відповідає кінетичній енергії удару птаха об лопатку, проведені розрахунки та отримані результати у вигляді амплітуд коливань переміщень та напружень лопатки під час перехідного процесу.

35. Martynenko V. Computational simulation model of the contact behavior of fiber reinforced composites on the basis of analytical and semi analytical algorithms.

2022 *IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*: Conference Proceedings, Kharkiv, 3-7 October 2022. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2022. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916344>). (Scopus)

36. Martynenko G., Smetankina N., Martynenko V., Merculov V., Kostin M. Simulation modelling of the process of birds fly into the turbojet aircraft engine fan to determine most dangerous cases in terms of blade strength. *2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*: Conference Proceedings, Kharkiv, 3-7 October 2022. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2022. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916474>). (Scopus)

Здобувачем побудована розрахункова модель явної динаміки віня лопаток вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна та модель птаха-ударника, що дискретизований за допомогою методу гідродинаміки згладжених часток, проведені чисельні симуляції процесу удару птаха об лопатки, отримані та оброблені результати розрахунків.

37. Martynenko G., Martynenko V., Pidkurkova I. Integrated software for numerical calculation of active magnetic bearings force characteristics with data accumulation for various parameters. *2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*: Conference Proceedings, Kharkiv, 3-7 October 2022. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2022. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916476>). (Scopus)

Здобувачем створено та впроваджено в програмний продукт алгоритм для визначення коефіцієнтів жорсткості активних магнітних підшипників.

38. Martynenko G., Martynenko V., Pidkurkova I. Parametric numerical analysis of restoring magnetic forces dependences in radial active magnetic bearings with a given control law. *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*: Conference Proceedings, Kremenchuk, 20-23 October 2022. Kremenchuk: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2022. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/MEES58014.2022.10005766>). (Scopus)

Здобувачем отримано коефіцієнти жорсткості активних магнітних підшипників на основі параметричного аналізу його силових характеристик із заданим законом керування.

39. Merculov V., Kostin M., Martynenko G., Smetankina N., Martynenko V. Improving the accuracy of the behaviour simulation of the material of the turbojet aircraft engine fan rotor blades in the event of a bird strike by using adapted finite element computational models. *Materials Today: Proceedings*. Vol. 59, Part 3. 2022. P. 1797-1803. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.381>). (WoS, Scopus, SJR Q2)

Здобувачем проведена оцінка збіжності скінченно-елементних сіток лопатки вентиляторного ступеня турбовентиляторного двигуна для проведення квазістатичних аналізів процесу деформування лопатки від удару птаха та обрано оптимальні параметри розміру та форму скінченних елементів для подальшого застосування.

40. Martynenko V. Design improvements of an industrial centrifugal fan based on the computer mathematical simulation. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2022*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. Vol. 657. P. 268-280. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-36201-9_23). (Scopus, SJR Q4)

41. Martynenko G., Smetankina N., Martynenko V., Merculov V. Influence of using different material models of an aircraft gas turbine engine fan blade and a bird when simulating the dynamics of a collision process in flight. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2022*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. Vol. 657. P. 384-395. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-36201-9_33). (Scopus, SJR Q4)

Здобувачем запропоновані різні моделі та параметри титанового сплаву і птаха для моделювання процесу удару птаха методами явної динаміки, які в подальшому застосовані ним на розробленій розрахунковій моделі для отримання варіантних результатів.

42. Kochurov R., Moroz L., Martynenko V. Nonlinear response of the rotor supported by gas journal bearings considering stationary and rotating herringbone grooves. *ASME Turbo Expo 2023: Turbomachinery Technical Conference and Exposition: Conference Proceedings*, Boston, 26-30 June 2023. Boston: Hynes Convention Center, 2023. P. 1-12. (DOI; <https://doi.org/10.1115/GT2023-102296>). (Scopus)

Здобувачем виконаний огляд літератури, побудована математична модель нелінійної динаміки ротора в ялинкових рифлених газових підшипниках відповідно до експериментального дослідження з літературних джерел, проведені розрахунки та виконане порівняння отриманих результатів із даними експерименту, в результаті чого зроблені відповідні висновки про адекватність побудованої моделі.

43. Martynenko G., Martynenko V. Electromagnetic part of the mathematical model for simulating processes in the mechatronic system “rotor in active magnetic bearings. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings*, Kharkiv, 2-6 October 2023. Kharkiv: National Technical

University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2023. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312884>). (Scopus)

Здобувачем розроблено вирази для певних складових електромагнітної частини математичної моделі процесів, що відбуваються в роторі в активних магнітних підшипниках.

44. Martynenko V. Numerical and experimental investigation of the rotor blade joint. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2023*. Lecture Notes in Networks and Systems, 2024. Vol. 1008. P. 373-382. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-61415-6_32). (Scopus, SJR Q4)

45. Kochurov R., Martynenko V., Moroz L., Govorushchenko Y. Ball bearing dynamic stiffness prediction considering an uncertain position of rolling elements. *ASME Turbo Expo 2024: Turbomachinery Technical Conference and Exposition: Conference Proceedings*, London, 24-28 June 2024. London: ExCeL London, 2024. P. 1-11. (DOI: <https://doi.org/10.1115/GT2024-127790>). (Scopus)

Здобувачем виконано літературний огляд підходів до визначення динамічних коефіцієнтів контактних підшипникових опор, побудовані математична модель пружно-гідродинамічного змащування шарикового підшипника з урахуванням різних положень тіл кочення і залежності від швидкості обертання й навантаження валу та розрахункова модель динаміки ротора в таких опорах, а також визначені коефіцієнти жорсткості шарикових підшипників для такої моделі та проведені розрахунки лінійної динаміки ротора реальної машини в цих підшипниках, в результаті чого зроблені відповідні висновки про її динамічний стан.

46. Martynenko G., Martynenko V. Experimental analysis and modification of the rotor system with passive and active magnetic bearings to improve its dynamics characteristics. *2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek): Conference Proceedings*, Kharkiv, 7-11 October 2024. Kharkiv: National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2024. P. 1-6. (DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61434.2024.10878066>). (Scopus)

Здобувачем проведена обробка результатів експериментальних досліджень динаміки ротора в безконтактних магнітних підшипниках.

47. Martynenko G., Martynenko V. Justification of the need to use nonlinear mathematical models to describe dynamics of rotor systems with elastic-damping support magnetic elements. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering ICTM 2024*. Lecture

Notes in Networks and Systems, 2025. Vol. 1474. P. 264-275. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-94852-7_22). (Scopus)

Здобувачем досліджені особливості певних моделей нелінійної динаміки роторів з точки зору їхньої застосовності для опису динаміки роторів в пружно-демпферних опорах з активними магнітними елементами.

48. Kochurov R., Martynenko V., Moroz L., Govorushchenko Y. Evaluating the influence of different equations of state on real gas effects in herringbone grooved bearings. *ASME Turbo Expo 2025: Turbomachinery Technical Conference and Exposition: Conference Proceedings*, Memphis, 16-20 June 2025. Memphis: Renasant Convention Center, 2025. P. 1-12. (DOI: <https://doi.org/10.1115/GT2025-154169>). (Scopus)

Здобувачем виконаний літературний огляд, запропонований підхід до отримання коефіцієнтів жорсткості та демпфування ялинкових рифлених газових підшипників та проведена його верифікація.

Матеріали міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференцій, конгресів, симпозіумів

49. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І. Аналіз статичної та динамічної міцності осьового вентилятора з урахуванням аеродинамічних властивостей потоку та неоднорідності температурного поля. *Удосконалення турбоустановок методами математичного та фізичного моделювання: матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції*, Харків, 14-17 вересня 2015 року. Харків: ІПМаш ім. А.М. Підгорного, 2015.

Здобувачем запропоновано розрахункову модель, що враховує вплив аеродинамічних розподілених навантажень на механічну поведінку елементів ротора вентилятора головного провітрювання шахти як контактуючих деформівних твердих тіл, а також проведено статичні та модальні розрахунки та зроблені висновки про міцність ротора та прийнятність його динамічних властивостей.

50. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І. Комплексний підхід до аналізу статичної та динамічної міцності димососу ДО-14. *Інноваційні шляхи модернізації базових галузей промисловості, енерго- та ресурсозбереження, охорона навколишнього природного середовища: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців та фахівців у галузі проектування підприємств гірничо-металургійного комплексу, енерго- та ресурсозбереження, захисту навколишнього природного середовища*, м. Харків, 22-23 березня 2017 року. Харків: ДП «УкрНТЦ «Енергосталь». С. 131-138.

Здобувачем виконана оцінка статичної міцності та динамічних властивостей осьового ротора зі здвоєними лопатками.

51. Мартиненко В.Г. Експериментальне дослідження анізотропних в'язкопружних властивостей композиційного матеріалу. *Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта*: тези доповідей XIX міжнародної науково-технічної конференції, м. Київ, 19-22 червня 2018 р. Київ: НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2018. С. 30.

52. Аврамов К.В., Мартиненко Г.Ю., Чернобривко М.В., Мартиненко В.Г., Тонконоженко А.М., Кожарін В.Ю. Чисельне моделювання транспортування головної частини ракети. *Космічні технології: сучасне та майбутнє*: матеріали VII Міжнародної конференції, м. Дніпро, 21-24 травня 2019 р. Дніпро: КБ «Південне». С. 26.

Здобувачем побудована розрахункова модель конструкції із лінійною та нелінійною контактною взаємодією конструктивних елементів, проведені квазістатичні та модальний аналізи механічних процесів при різних умовах транспортування конструкції.

53. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І. Дослідження міцності конічного з'єднання лопатки вентилятора. *Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта*: тези доповідей XX міжнародної науково-технічної конференції, м. Херсон, 10-13 червня 2019 р. Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2019. С 20-22.

Здобувачем розроблена конструкція конічного з'єднання та модель експериментального стенду для визначення його міцності, побудована відповідна експерименту розрахункова модель, отримані й оброблені результати досліджень, в результаті чого зроблений висновок про адекватність побудованої моделі.

54. Мартиненко В.Г. Методика оцінки міцності композиційних лопаток. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020 у 5-ти частинах, м Харків, 28-30 жовтня 2020 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. Ч. 1, С. 81.

55. Мартиненко В.Г. Комплексна оцінка міцності ротора електродвигуна з робочим колесом та підшипниками кочення. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2021 у 5 частинах, м. Харків, 18-20 травня 2021 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. Ч. 1, С. 57.

56. Мартиненко В.Г. Оптимальне проектування відцентрового вентилятора на основі обчислювальних методів. *Інформаційні технології:*

наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022 у 4-х частинах, м. Харків, 19-21 жовтня 2022 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. Ч. 1, С. 319.

57. Мартиненко В.Г. Розрахунок та порівняння динамічних характеристик композиційних лопаток роторної машини. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, м. Харків, 22-25 травня 2024 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 459.

58. Мартиненко Г.Ю., Мартиненко В.Г. Чисельна симуляція динаміки ротора детандер-компресорного агрегату для зміни його конструкції з метою встановлення у магнітні підшипники. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, м. Харків, 22-25 травня 2024 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 460.

Здобувачем виконаний аналіз динаміки ротора детандер-компресорного агрегату та зроблені висновки про можливі параметри безконтактних магнітних підшипників для забезпечення необхідного підвішування.

59. Мартиненко В.Г. Вивчення інтегральних жорсткісних та демпфувальних характеристик активного магнітного конструктивного елементу підвішування віброізоляційної системи. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, м. Харків, 14-17 травня 2025 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. С. 574.

60. Мартиненко В.Г. Дослідження міцності біматеріальної лопатки зі сталевим хвостовиком та аеродинамічним профілем, виконаним з метал-матричного композиту. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, м. Харків, 14-17 травня 2025 р. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. С. 575.

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України з іншої галузі науки

61. Русанов А.В., Мартиненко Г.Ю., Аврамов К.В., Варлахов В.О., Мартиненко В.Г. Встановлення причин руйнування пакетів лопаток турбін під час виконання судових експертиз. *Теорія і практика судової експертизи і криміналістики*. 2017. № 17. С. 297-307.

Здобувачем за допомогою розрахункових досліджень ідентифіковано амплітуди напружень пакету лопаток навантаженого аеродинамічними силами ступеня парової турбіни без дефектів та з дефектами у межах одного циклу коливань з метою визначення причин виходу з ладу енергетичного обладнання.

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 досліджень. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях: «Вдосконалення турбоустановок методами математичного та фізичного моделювання» (м. Харків, 2015 р.), «Інноваційні шляхи модернізації базових галузей промисловості, енерго- та ресурсозбереження, охорона навколишнього природного середовища» (м. Харків, 2015 р.), «Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта» (м. Київ, 2018 р.; м. Херсон, 2019 р.), «IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems» (м. Харків, 2018 р.), «Космічні технології: сучасне та майбутнє» (м. Дніпро, 2019 р.), «IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems» (м. Кременчук, 2019, 2021, 2022 рр.), «IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice» (м. Кременчук, 2020 р.), «IEEE KhPI Week on Advanced Technology» (Харків, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 рр.), «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (м. Харків, 2020, 2021, 2022, 2024, 2025 рр.), «Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering» (м. Харків, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 рр.), «International Conference on Reliable Systems Engineering» (м. Бухарест, Румунія, 2021 р.), ASME Turbo Expo (м. Бостон, США, 2023 р.; м. Лондон, Велика Британія, 2024 р.; м. Мемфіс, США, 2025), «IEEE International Conference on Energy Smart Systems» (м. Київ, 2024 р.).

11. Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертаційна робота «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів» Мартиненка Володимира Геннадійовича виконана із дотриманням принципів академічної доброчесності. Усі результати, які винесено автором на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. З поміж матеріалів робіт, опублікованих у співавторстві, на захист винесені 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. Зв'язок докторської дисертаційної роботи з кандидатською.

Положення, наукові результати та висновки, що виносилися на захист кандидатської дисертаційної роботи, не використовуються в докторській дисертаційній роботі «Міцність композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів» Мартиненком Володимиром Геннадійовичем.

13. Загальний висновок.

Дисертаційна робота Мартиненка В.Г. за темою «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів» є завершеною науково-дослідною працею, яка вирішує важливу науково-практичну проблему підвищення розрахункової точності визначення надійності функціонування роторного обладнання. Таке підвищення точності досягається за рахунок створення експериментально підтвердженого комплексного підходу до моделювання механічної поведінки та оцінки міцності суцільних, складних, складених та композиційних елементів роторів, що встановлені в контактних або безконтактних підшипникових опорах. Цей підхід враховує взаємопов'язаність процесів, що відбуваються у навантажених аеродинамічними, інерційними та ударними силами елементах конструкції, та пружно-демпферних опорах, об'єднаних між собою пружним ротором із лінійними та нелінійними контактними взаємодіями між його компонентами. Проведені дослідження характеризують Мартиненка Володимира Геннадійовича як висококваліфікованого наукового співробітника, що здатний самостійно сформулювати наукову проблему, поставити задачі для її вирішення та виконувати на високому науковому рівні теоретичні та експериментальні дослідження з використанням комплексу сучасних методів аналізу динаміки та міцності машин, а також володіє навичками використання обчислювальної техніки в наукових дослідженнях.

Дисертаційна робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.02.09 – динаміка та міцність машин у частинах:

- методи дослідження та розрахунку динамічних процесів у машинах ... ;
- конструкційна міцність машин ... при статичних, циклічних і динамічних навантаженнях;

- експериментальні методи й засоби досліджень міцності машин

Дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п.п. 7, 8, 9, 11 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197.

УХВАЛИЛИ:

13.1. Затвердити «Висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи» Мартиненка Володимира Геннадійовича «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.02.09 – динаміка та міцність машин.


13.2. Рекомендувати дисертаційну роботу Мартиненка В.Г. «Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємопов'язаності динамічних процесів» до публічного захисту в спеціалізованій вченій раді Д 64.050.10 у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

Рецензент за дисертаційною роботою,
професор кафедри комп'ютерного
моделювання процесів та систем
д.т.н., професор



Дмитро БРЕСЛАВСЬКИЙ

Рецензент за дисертаційною роботою,
професор кафедри прикладної математики
д.т.н., професор



Лідія КУРПА

Рецензент за дисертаційною роботою,
провідний науковий співробітник кафедри
інформаційних технологій і систем колісних
та гусеничних машин імені О.О. Морозова
д.т.н., старший дослідник



Микола ТКАЧУК