Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002368

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-07-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ "Про видачу диплома доктора філософії" 4/7-875 від 29.08.2024

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Биків Назарій Зіновійович
2. Nazarii Bykiv

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4930-5027

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: прикладна механіка

Дата захисту: 12-08-2024

Спеціальність за освітою: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): 6259

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.19, 30.19.53, 30.19.57, 30.19.59

Тема дисертації:

1. Підвищення деформівних властивостей елементів конструкцій за циклічних навантажень шляхом застосування сплавів з пам’яттю форми

2. Increasing the deformability of structural elements under cyclic loads by using shape memory alloys

Реферат:

1. Робота присвячена підвищенню деформівності конструкційних елементів за циклічних навантажень шляхом застосування сплавів з пам'яттю форми (СПФ). Розроблено методики для дослідження впливу асиметрії циклу навантаження на властивості СПФ, використовуючи силові, деформаційні та енергетичні параметри. Експериментальні дослідження показали, що балка із вставкою з СПФ має підвищену деформівність порівняно зі звичайною залізобетонною балкою за малоциклових навантажень. У процесі виготовлення балки із СПФ-вставкою вирішено проблему з'єднання елемента СПФ із робочою арматурою. За

допомогою ANSYS змодельовано поведінку балок зі вставкою з СПФ під дією циклічного навантаження, підтвердивши підвищення деформівності та довговічності конструкцій. Робота складається з п'яти розділів. У вступі обґрунтовано актуальність, мету та завдання дослідження, методи дослідження, наукову новизну, практичне значення та особистий внесок здобувача. У першому розділі описано кристалічну будову СПФ та огляд літератури щодо їх застосування. Сформульовано мету та задачі дослідження. У другому розділі описані методики дослідження механічних і функціональних властивостей СПФ. Описана методика моделювання механічної поведінки і демпфувальних властивостей балок у ANSYS. У третьому розділі подано результати визначення фізико-механічних та функціональних впластивостей СПФ; досліджень впливу циклічного навантаження на механічну поведінку і властивості псевдопружного NiTi. Результати показали, що підвищення асиметрії циклу навантаження погіршує функціональні властивості матеріалу. Енергія дисипації при R□ = 0,1 значно вища, ніж при R□ = 0,5. Фрактографічний аналіз показав вплив асиметрії на кількість тріщин та рельєф зламів. Встановлено, що із збільшенням R□ від 0,1 до 0,5 втомна довговічність NiTi значно збільшується. У четвертому розділі виготовлена залізобетонна балка із вставкою із СПФ та без неї. Експериментальні дослідження показали, що руйнування балки з СПФ відбувається при прогині 20,3 мм, що у 2,8 разів перевищує деформівність звичайної балки. Використання СПФ змінює характер руйнування конструкції на більш пластичний. У п'ятому розділі розроблено модельний зразок нітинолу та проведено верифікацію його поведінки з результатами експериментальних досліджень. Похибка для моделювання становить 3,25%. Моделювання підтверджує підвищення деформівних властивостей конструкцій за циклічних навантажень. Розроблено рекомендації щодо впровадження СПФ у конструкції для підвищення їх деформівних властивостей.

2. This work is dedicated to increasing the deformability of structural elements under cyclic loads by using shape memory alloys (SMA). Methods were developed to study the impact of load cycle asymmetry on SMA properties, utilizing force, deformation, and energy parameters. Experimental studies showed that beams with SMA inserts exhibit increased deformability compared to conventional reinforced concrete beams under low-cycle loads. During the manufacturing process of beams with SMA inserts, the problem of connecting the SMA element to the working reinforcement was resolved. Using ANSYS, the behaviour of beams with SMA inserts under cyclic loading was modelled, confirming increased deformability and durability of structures. The dissertation consists of five chapters. The introduction substantiates the relevance, goals, objectives, research methods, scientific novelty, practical significance, and personal contribution of the researcher. Chapter one describes the crystal structure of SMA and provides a literature review on their applications. The research purpose and objectives are formulated. Chapter two outlines the methods for studying the mechanical and functional properties of SMA. The methodology for modelling the mechanical behaviour and damping properties of beams in ANSYS is described. Chapter three presents the results of determining the physical-mechanical and functional properties of SMA, as well as studies on the effect of cyclic loading on the mechanical behaviour and properties of pseudoelastic NiTi. The results showed that increasing the load cycle asymmetry worsens the material's functional properties. The dissipation energy at R□ = 0.1 is significantly higher than at R□ = 0.5. Fractographic analysis revealed the impact of asymmetry on crack formation and fracture relief. It was established that increasing R□ from 0.1 to 0.5 significantly enhances the fatigue life of NiTi. Chapter four describes the manufacturing of a reinforced concrete beam with and without an SMA insert based on parameters determined in chapter three. Experimental studies indicated that the destruction of beams with SMA occurs at a deflection of 20.3 mm, 2.8 times higher than that of conventional beams. The use of SMA changes the fracture behaviour to a more plastic nature. In chapter five, a nitinol model specimen was developed and verified against experimental results. The modelling error was 3.25%. Modelling confirmed increased deformability of structures under cyclic loads. Recommendations for implementing SMA in structures to enhance deformability were developed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного,

людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Bykiv N., Yasniy P., Lapusta Y., Iasnii V. Finite element analysis of reinforced-concrete beam with shape memory alloy under the bending. Procedia Structural Integrity. 2022. Вип. 36. С. 386–393
- Bykiv N. Z., Yasnii P. V., Iasnii V. P. Modeling of mechenical behavior of reinforced concrete beam reinforced by the shape memory alloy insertion using finite elements method. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2020. Вип. 3, № 13. С. 24–34
- Bykiv N., Iasnii V., Yasniy P., Junga R. Thermomechanical analysis of nitinol memory alloy behavior. Scientific journal of the Ternopil national technical university. 2021. Вип. 102, № 2. С. 161–167.
- Биків Н. З., Ясній В. П. Застосування сплавів із пам’яттю форми у будівельних конструкціях. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2022. № 17. С. 3–14
- Iasnii V., Bykiv N., Yasniy O., Budz V. Methodology and some results of studying the influence of frequency on functional properties of pseudoelastic SMA. Scientific journal of the Ternopil national technical university. 2022. Вип. 107, № 3. С. 45–50

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали; методи, теорії, гіпотези; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 1. Розроблення методів прогнозування функціональних властивостей сплавів з пам'яттю форми в системах захисту конструкцій від динамічного навантаження (№0121U109857); 2. Моделювання функціональних і конструкційних властивостей сплавів з пам'яттю форми методами машинного навчання (№0122U001858)

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ясній Володимир Петорвич

2. Volodymyr Iasnii

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5768-5288

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лобода Володимир Васильович
2. Volodymyr Loboda

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0432-629X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трач Володимир Мирославович
2. Volodymyr Trach

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.17

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2409-4913

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Підгурський Микола Іванович
2. Mykola Pidgurskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0218-8874

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Окіпний Ігор Богданович
2. Igor Okipnyi

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1059-3375

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Марущак Павло Орестович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Марущак Павло Орестович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Осадца Ярослав Михайлович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна