

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001594

Державний реєстраційний номер: 0122U001709

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2024

## II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Створення методик і алгоритмів скінченноелментного аналізу фізично нелінійного деформування просторових тіл обертання з урахуванням динамічного навантаження.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, м. Київ, 03037, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442415580

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи:** Міністерство освіти і науки України

**Код за ЄДРПОУ:** 38621185

**Місцезнаходження:** проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444813221

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201 040

<b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 830.176
----------------------------------------------------------

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Теорія і методи дослідження неізотермічного фізично нелінійного деформування просторових тіл обертання з урахуванням динамічного навантаження

### **Назва роботи англійською:**

Theory and methods of research of nonisothermal physically nonlinear deformation of spatial bodies of rotation taking into account dynamic loading

### **Реферат українською:**

Розроблено ефективні обчислювальні алгоритми моделювання процесів фізично-нелінійного деформування з урахуванням динамічного навантаження, що охоплюють: - розв'язання систем лінійних і нелінійних рівнянь НМСЕ; - визначення параметрів напружено-деформованого стану при термопружнопластичному деформуванні; - моделювання розвитку макроскопічних дефектів в умовах повзучості; - періодичні коливання просторових неоднорідних тіл обертання; - моделювання нестационарних лінійних коливань неоднорідних тіл на основі розкладу рішення за власними формами; - розв'язання рівнянь рівноваги для динамічних задач в схемі напіваналітичного метода скінченних елементів Створено програмні процедури та проведено розв'язання тестових задач із визначення ефективності, достовірності та меж використання розроблених алгоритмів.

### **Реферат англійською:**

Efficient computational algorithms for modeling the processes of physically nonlinear deformation with consideration of dynamic loading have been developed, including: - solution of systems of linear and nonlinear SAFE equations; - determination of the parameters of the stress-strain state during thermoelastic deformation; - modeling of macroscopic defects development under creep conditions; - periodic oscillations of spatial inhomogeneous bodies of revolution; - modeling of unsteady linear oscillations of inhomogeneous bodies on the basis of the eigenform expansion of the solution; - solving equilibrium equations for dynamic problems in the scheme of the semi-analytical finite element method Software procedures were created and test problems were solved to determine the efficiency, reliability, and limits of the developed algorithms.

**Індекс УДК:** 539.3 , 539.376; 532.135; 539.3 , 539.42; 539.375 , 539.4:... , 539.4:620.2 , 539.8

**Коди тематичних рубрик:** 30.19, 30.19.27, 30.19.29, 30.19.51, 30.19.57, 30.19.63

### **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Максим'юк Юрій Всеволодович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Наукове звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Створення методик і алгоритмів скінченно-елементного аналізу фізично нелінійного деформування просторових тіл обертання з урахуванням динамічного навантаження

**Назва НТП англійською:** Development of methods and algorithms for finite element analysis of physically nonlinear deformation of spatial bodies of revolution with consideration of dynamic loading

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії, Аналітичні матеріали, нові алгоритми розв'язання задач

**Галузь застосування:** будівництво, машинобудування, енергетика, авіаційна техніка та інші галузі

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Для визначеного класу задач запропоновані модифікації блоково-ітераційних алгоритмів розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь НМСЕ. Завдяки використанню майже ортогональних координатних функцій і поєднанню ітераційних процесів, забезпечується висока ефективність розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь при моделюванні НДС в тілах обертання. При термов'язкопружнопластичному деформуванні прирощення повних деформацій визначаються сумою прирощень пружних деформацій, температурних деформацій, деформацій пластичності і деформацій повзучості. При розв'язанні даної задачі було проведено дослідження ефективності застосування алгоритму з екстраполяцією переміщень при розвитку макродефекта. Розроблений алгоритм дозволяє з високим ступенем точності моделювати процес моделювання розвитку макродефекта, визначати особливості напружено-деформованого стану в його околі. Застосування екстраполяції прирощень переміщень при розв'язанні систем рівнянь НМСЕ дозволяє зменшити обчислювальні витрати при моделюванні напружено-деформованого стану лише при незмінній від кроку до кроку конфігурації макродефекта. При аналізі вільних коливань для визначення спектру власних форм та частот використовується метод зворотних ітерацій у підпросторі з ортогоналізацією по Граму-Шмідту. У загальному випадку ітераційні процеси будуються послідовно. Пропонується підхід, що ґрунтується на можливості одночасного проведення ітераційних процедур метода зворотних ітерацій та ітераційного процесу, що викликаний наявністю задіагональних членів матриць мас та жорсткості. Вірогідність та ефективність розроблених алгоритмів підтверджена результатами розв'язання тестових задач

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2024

**Закінчення етапу:** 12.2025

**Споживачі продукції:** Підприємства машинобудування, енергетики та інших галузей

**Перспективні ринки:** Українські та світові ринки

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

1. Maksimyyuk Yu.V. Numerical analysis of the stressed-deformed state of a tubular element under thermal loading / Yu.V. Maksimyyuk, O.V. Kozak, I.Yu. Martyniuk, O.V. Maksimyyuk // Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-&-Technical collected articles – Kyiv: KNUBA, 2023. – Issue 110. – P. 199-206 <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2023.110.199-206>(WEB OF SCIENCE)
2. Maksimyyuk Yu.V. Analysis of derricking and slewing of the tower crane with consideration to driving mechanisms characteristics / Yu.V. Maksimyyuk, K.I. Pochka, Yu.D. Abrashkevych, M.O. Prystailo, A.G. Polishchuk // Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-&-Technical collected articles – Kyiv: KNUBA, 2023. – Issue 110. – P. 361-374 <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2023.110.361-374>(WEB OF SCIENCE)
3. Maksimyyuk Yu.V. Analysis of structures with arbitrary kinematic boundary conditions by the semi-analytical finite element method / Yu.V. Maksimyyuk, V.P. Andriievskiy, I.Yu. Martyniuk, O.V. Maksimyyuk. // Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-&-Technical collected articles – Kyiv: KNUBA, 2023. – Issue 111. – P. 140-146 (WEB OF SCIENCE) <http://opir.knuba.edu.ua/>
4. Солодей І.І., Петренко Е.Ю., Павленко В.М. Постановка задачі моделювання зсувних процесів в пластичних ґрунтах // Опір матеріалів і теорія споруд. –К.:КНУБА, Вип.110, 2023, С. 47-62 (WEB OF SCIENCE). <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2023.110.47-62>
5. Солодей І.І., Петренко Е.Ю., Павленко В.М. Особливості методів оцінки стійкості зсувних та зсувонебезпечних схилів // Опір матеріалів і теорія споруд. –К.:КНУБА, Вип.111, 2023, , С. 25-38 (WEB OF SCIENCE). <http://opir.knuba.edu.ua/>
6. Солодей І.І., Стригун Р.Л., Миронченко А.О., Шовківська В.В. Особливості визначення внутрішніх зусиль для базових скінченних елементів НМСЕ // Опір матеріалів і теорія споруд. –К.:КНУБА, Вип.111, 2023, С. 198-204 (WEB OF SCIENCE). <http://opir.knuba.edu.ua/>
7. Пискунов С.О., Бахтатаршоев Т.А., Самофал К.І. Про використання критеріїв міцності анізотропних матеріалів // Опір матеріалів і теорія споруд. –К.:КНУБА, Вип.110, 2023, С. 496-506 (WEB OF SCIENCE). <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2023.110.496-506>

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Куліков Петро Мусійович

д.е.н.

### **Перелік осіб-виконавців**

Максим'юк Юрій Всеволодович

(д. т. н., 05.23.17)

Мицюк Сергій Вікторович

(к.т.н., 05.23.17)

Пискунов Сергій Олегович

(д. т. н.)

Солодей Іван Іванович

(д. т. н., 05.23.17)

Стригун Руслан Леонідович

(к. т. н.)

Шкриль Олексій Олександрович

(д. т. н., 05.23.17)

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Мицюк Сергій Вікторович

**Телефон**

+38 (096) 931-74-42

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

