

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U002993

Державний реєстраційний номер: 0119U100573

Відкрита

Дата реєстрації: 29-04-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичне моделювання оболонкових конструкцій із шаруватих композитів з дефектами та складних мережових систем

Початок етапу: 01-2019

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534430

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Наукова, буд. 3-б, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Телефон: 380322638377

Телефон: 380322636270

E-mail: adm@IAPMM.Lviv.UA

WWW: <http://www.iapmm.lviv.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534430

Адреса: вул. Наукова, буд. 3-б, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322638377

Телефон: 380322636270

E-mail: adm@IAPMM.Lviv.UA

WWW: <http://www.iapmm.lviv.ua/>

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: <http://nas.gov.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 7944.706 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Математичне моделювання оболонкових конструкцій із шаруватих композитів з дефектами та складних мережевих систем

Назва роботи (англ)

Mathematical modeling of shell constructions from layered composites with defects and complex network systems

Реферат (укр)

Отримано нові наукові й практичні результати. Зокрема, розроблена математична модель деформування шаруватих ортотропних оболонок за дискретного розгляду складників при наявності пошкоджень на по-верхнях розділу; верифіковано вдосконалену схему методу скінченних елементів, на основі якої розроблено методику визначення тримкої здатності та залишкової міцності вказаних оболонок з метою оцінки можливості їх експлуатації та вироблені рекомендації з її використання; побудовано структурні і потокові моделі складних мережевих систем; визначено основні структурні та функціональні характеристики складових таких систем; для дослідження поведінки ієрархічно-мережевих систем і процесів міжсистемних взаємодій розроблено модель комплексного оцінювання їх стану та ефективності функціонування; запропоновано ефективні паралельні алгоритми інтерактивного оцінювання мережевих систем і попереднього опрацювання великих масивів вхідних даних; розвинуто метод параметричної оптимізації стосовно задач оптимального керування нелінійними маніпуляційними системами зі складними обмеженнями на узагальнені координати і керування; у межах плоскої системи твердих тіл побудовано математичну модель ходи людини з вантажем за спиною. Одержані наукові результати можна використати для дослідження у режимі реального часу складних ієрархічно-мережевих систем різних типів та покращення конструктивних параметрів маніпуляційних систем і ортопедичних пристроїв для навантаженої ходи. Результати досліджень використовуються у навчальному процесі з підготовки фахівців з програмування, інформаційних систем і технологій, системного аналізу та штучного інтелекту. Відповідні методології та алгоритми впроваджені у розрахунково-проектну практику в Державному підприємстві «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля».

Реферат (англ)

New scientific and practical results were obtained. In particular, a mathematical model of the deformation of layered orthotropic shells has been developed for discrete consideration of the components in the presence of damage on the interfaces; the improved scheme of the finite element method was verified, based on which the methodology for determining the bearing capacity and residual strength of the specified shells was developed in order to assess the possibility of their exploitation, and recommendations for its use were developed; structural and flow models of complex network systems were built; the main structural and functional characteristics of the components of such systems are determined; to study the behavior of hierarchical network systems and processes of intersystem interactions, a model of comprehensive assessment of their state and functioning efficiency was developed; effective parallel algorithms for interactive evaluation of network systems and preliminary processing of large arrays of input data are proposed; a parametric optimization method was developed in relation to the problems of optimal control of nonlinear manipulation systems with complex restrictions on generalized coordinates and control; within the flat system of solid bodies, a mathematical model of the gait of a person with a load on his back was constructed. The obtained scientific results can be used for real-time research of complex hierarchical network systems of various types and improvement of design parameters of manipulation systems and orthopedic devices for loaded gait. Research results are used in the educational process of training specialists in programming, information systems and technologies, system analysis and artificial intelligence. Appropriate methodologies and algorithms are implemented in calculation and design practice at the Yuzhnoye State Design Office.

Індекс УДК: 539.3, 539.3:534.1, 539.4:..., 531/534:57

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.19, 30.19.21, 30.19.51, 30.51.43

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математична модель, методика та програмне забезпечення для розрахунку тримкої здатності оболонок із шаруватих композитів з урахуванням пошкоджень на поверхнях розділу, структурні та потокові моделі маніпуляційних і складних мультимережевих систем для розв'язання задач моделювання їх поведінки й оцінювання якості функціонування таких систем.

Назва продукції (англ): Mathematical model, methodology and software for calculating the tensile strength of shells made of layered composites taking into account the damage on the interfaces, structural and flow models of manipulation and complex multi-network systems for solving the problems of modeling their behavior and evaluating the quality of the functioning of such systems.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження у сфері природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розроблено математичну модель, методику та програмне забезпечення для розрахунку тримкої здатності оболонок із шаруватих композитів з урахуванням наявності та/або появи пошкоджень технологічного та експлуатаційного походження на поверхнях розділу, досліджено структурні і функціональні особливості маніпуляційних, складних мережевих, мультимережевих та ієрархічно-мережевих систем для розв'язання практично важливих задач моделювання їх поведінки та розроблення ефективних методів оцінювання стану і якості функціонування таких систем.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Полягає у значному зменшенні кількості натурних експериментів, що дозволить здешевити створення нових зразків тримких конструкцій стосовно заданих умов експлуатації.

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 10.2023-12.2023

Виробник продукції: ІППММ ім.Я.С.Підстригача НАН України

Споживачі продукції: ДП "Конструкторське бюро "Південне" ім. М.К.Янгеля"

Перспективні ринки: підприємства оборонного комплексу та космічної галузі України

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Поліщук О. Д., Яджак М. С. Моделі та методи комплексного дослідження складних мережевих систем та міжсистемних взаємодій. – Львів: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 2023. – 385 с.

Polishchuk O. Influence and Betweenness in the Flow Models of Complex Net-work Systems // In: Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies.–Eds.: T. Radivilova, D. Ageyev, N. Kryvinska. – Springer, Cham. – Vol. 48. – 2020. – P. 67-90.

Mykhaylo Marchuk, Roman Tuchapsky, Dmytro Nespliak. Numerical use of $\{m, n\}$ -approximation method thermoelastic anisotropic thin shell theory equations represented in a special form // Computers & Mathematics with Applications. – 2019. – Vol. 77, Issue 10. – P. 2740 – 2763. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2019.01.003>.

Марчук М. В., Пакош В. С., Харченко В. М., Хом'як М. М. Ефективні термopужні модулі дискретних композиційних шарів у межах моделі ортотропного матеріалу // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2022. – 65, № 3-4. – С. 111-122.

Поліщук О. Д. Редукція складності моделей мережевих структур та систем // Доповіді НАН України. Серія «Інформатика та кібернетика». – 2019. – № 6. – С. 12-18.

Polishchuk O.D., Yadzhaк M.S. Analyzing Operation Efficiency of a City Trans-рortation System by the U-Statistics Methods. I. Interactive Evaluation of Continu-ous Monitoring Results // Cybernetics and Systems Analysis. – 2022. – Vol. 58. – P. 440-449.

Marchuk M., Goriachko T., Kindratsky B., Pakosh V. Mathematical Model and Method of Determination of Amplitude – Frequency Characteristics of Corrugated Cylindrical Shells for Geometrically Nonlinear Vibrations // Vibrations in Physical Systems. – 2020. – Vol. 31 (3), 2020316. – 11 p. <https://doi.org/10.21008/j.0860-6897.2020.3.16>.

Yadzhaк M.S. Parallel algorithms for data digital filtering // Cybernetics and Systems Analysis. – 2023. – Vol. 59, N 1. – P. 39-48.

Demydyuk M.V., Lytwyn B.A. Optimization of the parameters of feet and the laws of motion of bipedal walking robots // Journal of Mathematical Sciences. – 2023. – Vol. 270, No. 1. – P. 214-236.

Diveyev B. M., Butyter I. B., Cherchyk H. T. Evaluation of the dynamic characteristics of beams with magneto-rheological interlayers // Materials Science. – Vol. 54, Issue 6. – May 2019. – P. 875 – 882.

Skorodyn'skyi I. S. and Maksymuk O. V. Stressed state of a viscoelastic layer on the rigid foundation under the action of concentrated cyclic loads // Mater. Sci. – 2020. – 56, № 1. – P. 82 – 89. DOI: 10.1007/s11003-020-00400-6.

Марчук М. В., Хом'як М. М., Пакош В. С. Вплив неідеального контакту поверхні розділу на деформативність двошарової циліндричної оболонки за дії внутрішнього тиску // Прикл. проблеми механіки і математики. – 2023. – Вип. 21. – С. 72-76.

Поліщук О. Спільноти у багатошарових мережевих системах // Фізико-ма-тематичне моделювання та інформаційні технології. – 2023. – Вип. 37. – С. 82-87.

Демидюк М. В., Литвин Б. А. Оптимізація параметрів стоп і законів руху двоногого крокуючого робота // Математичні методи та фіз.-мех. поля. – 2020. – 63, № 1. – С. 181-200.

Demydyuk M. V., Hoshov'ska N. V. Parametric optimization of the transport operations of a two-link manipulator // J. of Mathematical Sciences. – 2019. – V. 238. Is. 2. – P. 174-188.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 387

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 2

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бутитер Ігор Богданович

Горячко Тарас Всеволодович (к. ф.-м. н.)

Демидюк Мирослав Васильович (д. т. н., с.н.с.)

Литвин Богдан Андрійович (к. ф.-м. н.)

Пакош Віра Степанівна (к. ф.-м. н., ст.н.с.)

Поліщук Олександр Дмитрович (д. т. н., с.н.с.)

Скородинський Ігор Станіславович

Терендій Ольга Володимирівна (к. т. н.)

Тучапський Роман Ігорович (к. ф.-м. н.)

Тютюнник Марія Ізидорівна (к. т. н.)

Харченко Володимир Миколайович

Хом'як Микола Миколайович (к. ф.-м. н., доцент)

Керівник організації:

Кушнір Роман Михайлович (д. ф.-м. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Марчук Михайло Володимирович (д. ф.-м. н., професор)

Яджак Михайло Степанович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.