Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002165

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-06-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семенча Олексій Олександрович
2. Oleksii O. Semencha

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0626-6526

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Прикладна математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна математика

Дата захисту: 05-09-2024

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 08.051.088 ID 6114 Семенча О.О.

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:

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

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.19.17

Тема дисертації:

1. Напружено-деформований стан тонкостінних структур¬но неоднорідних циліндричних і конічних оболонок з отворами
2. Stress-strain state of thin-walled structurally inhomogeneous cylindrical and conical shells with holes

Реферат:

1. У дисертаційній роботі виконане числове моделювання та аналіз напружено-деформованого стану тонкостінних циліндричних та зрізаних конічних оболонок з круговими та прямокутними отворами зі стрічковими включеннями, матеріал яких має властивості, що відрізняються від базового матеріалу оболонок. Досліджено вплив зміни модуля пружності включення та його геометричних параметрів на напружено-деформований стан оболонок в околі отворів при варіюванні матеріалу включень та їх ширини. Вважалося, що включення однорідні, знаходяться у площині оболонки, між матрицею і включеннями задано умови жорсткого зчеплення. Виконано порівняльний аналіз отриманих результатів для оболонок обох форм – циліндричних і конічних з круговими та квадратними отворами. Здійснено аналіз зміни характеру

розподілу напружень в околі отворів за наявності включень навколо них та впливу матеріалу включення на величину коефіцієнта концентрації напружень, надано рекомендації щодо застосування включень в тонкостінних структурно неоднорідних циліндричних і конічних оболонках з різними отворами, що дозволяє впливати на їх напружено-деформований стан з метою підвищення міцності елементів конструкцій, зокрема, авіаційної, ракетно-космічної техніки та ін. Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці математичних розрахункових моделей для визначення напружено-деформо¬ваного стану пластинчато-оболонкових елементів конструкцій в вигляді отворів і включень з урахуванням специфіки їх геометрії. Розроблено методику визначення параметрів напружено-деформо¬ваного стану струк¬турно неоднорідних тіл з різними отворами і включеннями навколо них при пружному деформуванні на основі використання методу скінченних елементів. Встановлено та обґрунтовано раціональні параметри включень, що надають змогу зменшити концентрацію напружень в оболонках навколо локальних концентраторів напружень. Виявлено механічні ефекти щодо зміни локації концентрації напружень в залежності від виду отворів і сполучення параметрів включень. Знайдено закономірності зміни розподілу напружень і деформацій в оболонці з різними отворами в залежності від їх розташування, виду і властивостей включень. Завдяки аналізу зміни характеру розподілу напружень в околі отворів за наявності включень та впливу матеріалу включення на величину коефіцієнта концентрації напружень для обох видів оболонок вироблено рекомендації щодо застосування включень в тонкостінних структурно неоднорідних оболонках з різними отворами, що дозволяє впливати на їх напружено-деформо-ваний стан з метою підвищення міцності елементів конструкцій. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені розрахункові моделі і методика знаходження раціональних з точки зору зменшення коефіцієнта концентрації напружень механічних і геометричних параметрів включень в оболонкових елементах конструкцій з круговими і прямокутними отворами можуть служити науково-методичною основою для перспективних розробок в механіці деформованого твердого тіла, надають змогу проводити дослідження актуальних задач механіки, які виникають в інженерній практиці при розрахунках міцності неоднорідних конструкцій з різноманітними концентраторами напружень. Одержані результати розв'язаних задач для структурно неоднорідних циліндричних і конічних оболонкових елементів конструкцій можуть безпосередньо використовуватися при прогнозуванні безпечної роботи відповідних конструкцій в машинобудуванні, енергетиці, будівництві, аерокосмічній техніці тощо. Запропонована методика щодо зменшення концентрації напружень навколо отворів може бути застосована у науково-дослідних і проєктно-конструкторських організаціях при проєктуванні, розрахунку і оцінці міцності елементів конструкцій нової техніки, зокрема, ракетно-космічної.

2. Numerical modeling and analysis of the stress-strain state of thin-walled cylindrical and truncated conical shells with circular and rectangular holes with ribbon inclusions, the material of which has properties different from the base material of the shells, was performed in the dissertation work. The effect of changing the elastic modulus of the inclusion and its geometric parameters on the stress-strain state of the shells around the holes was investigated when the material of the inclusions and their width were varied. It was assumed that the inclusions are homogeneous, located in the plane of the shell, and the conditions of rigid adhesion were set between the matrix and the inclusions. A comparative analysis of the obtained results was performed for shells of both shapes - cylindrical and conical with circular and square holes. An analysis of the change in the nature of the stress distribution around the holes in the presence of inclusions around them and the influence of the inclusion material on the value of the stress concentration coefficient was carried out, recommendations were given for the use of inclusions in thin-walled structurally heterogeneous cylindrical and conical shells with different holes, which allows influencing their stress-strain state in order to increase the strength of structural elements, in particular, aviation, rocket and space technology, etc. The scientific novelty of the obtained results lies in the development of mathematical calculation models for determining the stress-strain state of plate-shell elements of structures in the form of holes and inclusions, considering the specifics of their geometry. A technique for determining the parameters of the stress-deformed state of structurally heterogeneous bodies with various holes and inclusions around them during elastic deformation based on the use of the finite element method has been developed. The

rational parameters of the inclusions, which make it possible to reduce the stress concentration in the shells around the local stress concentrators, have been established and substantiated. The mechanical effects regarding the change in the location of the stress concentration depending on the type of holes and the combination of the parameters of the inclusions were revealed. Patterns of changes in the distribution of stresses and deformations in the shell with different openings were found, depending on their location, type, and properties of inclusions. Thanks to the analysis of the change in the nature of the stress distribution around the holes in the presence of inclusions and the influence of the inclusion material on the value of the stress concentration coefficient for both types of shells, recommendations have been made for the use of inclusions in thin-walled structurally heterogeneous shells with different holes, which allows influencing their stress-strain state in order to increase the strength of structural elements. The practical significance of the obtained results is that the developed calculation models and the method of finding rational from the point of view of reducing the stress concentration coefficient of mechanical and geometric parameters of inclusions in shell elements of structures with circular and rectangular holes can serve as a scientific and methodological basis for promising developments in the mechanics of deformed solids bodies, make it possible to carry out research on actual problems of mechanics that arise in engineering practice when calculating the strength of heterogeneous structures with various stress concentrators. The obtained results of the solved problems for structurally heterogeneous cylindrical and conical shell elements of structures can be directly used in predicting the safe operation of the corresponding structures in mechanical engineering, energy, construction, aerospace engineering, etc. The proposed technique for reducing stress concentration around holes can be applied in research and design organizations when designing, calculating and evaluating the strength of structural elements of new technology, in particular, rocket and space technology.

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: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Числове дослідження напружено-дефор¬мо-ваного стану пружної трапецієвидної пластини з прямокутним отвором і стріч¬ковим включенням // Проблеми обчислювальної механіки і міцності кон¬струк¬цій: зб. наук. праць. – Дніпро: Ліра, 2021. – Вип. 33. – С. 43–54. https://doi.org/10.15421/4221004 (фахове видання, категорія Б).
- 2. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Числовий аналіз напружено-деформованого стану пружних циліндричних і конічних оболонок з круговими та прямо¬кутними отворами // Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструк¬цій: зб. наук. праць. – Дніпро: Ліра, 2023. – Вип. 36. – С. 25–39. https://doi.org/10.15421/4223103 (фахове видання, категорія Б).
- 3. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Комп'ютерне моделювання впливу стріч-кових включень на концентрацію напружень в тонких циліндричних та коніч¬них оболонках з круговими отворами // Технічна механіка. – 2023. – № 4. – С. 60–75. https://doi.org/10.15407/itm2023.04.060 (фахове видання, категорія Б).
- 4. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Числовий аналіз впливу стрічкових вклю-чень на концентрацію напружень в тонких циліндричних і конічних оболонках з прямокутними отворами // Технічна механіка. – 2024. – № 1. – С. 66–82. https://doi.org/10.15407/itm2024.01.066 (фахове видання, категорія Б).

- 5. Гарт Е. Л., Петров І. І., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Числовий ана¬ліз взаємного впливу двох кругових та видовжених еліптичних отворів пружної пластини в залежності від заданих граничних умов // Математичні проблеми технічної механіки – 2018: Матеріали Міжнародної наукової конференції (16–19 квітня 2018 р.). – Кам'янське, Дніпро: Дніпровський держ. техн. ун-т, 2018. – С. 39.
- 6. Гарт Е. Л., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Вплив форми, розмірів та розташування деконцентраторів напружень на напружено-деформований стан пластинчато-оболонкових елементів конструкцій з отворами // Математичні проблеми технічної механіки та прикладної математики – 2019: Матеріали Міжнародної наукової конференції (15–18 квітня 2019 р.). – Дніпро, Кам'янське: Дніпровський держ. техн. ун-т, 2019. – С. 43–44.
- 7. Гарт Е. Л., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану пружної трапецієвидної пластини з прямо¬кутним отвором // Results of modern scientific research and development: Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference (October 17–19, 2021). – Madrid, Spain. – P. 179–186. https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/10/RESULTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-AND-DEVELOPMENT-17-19.10.21.pdf
- 8. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Порівняльний аналіз напружено-деформо-ваного стану тонкостінних циліндричних і конічних оболонок з круговими отворами // Інноваційні технології, моделі управління кібербезпекою ІТМК-2022: Матеріали Міжнародної наукової конференції (12–14 грудня, 2022, Київ, Україна). – Т. 2. – Київ, 2022. – С. 30–32. https://drive.google.com/file/d/1GnZe_jMADIcOj9BbVa6tyAbTAZwaN1oI/view

- 8. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Порівняльний аналіз напружено-деформо-ваного стану тонкостінних циліндричних і конічних оболонок з круговими отворами // Інноваційні технології, моделі управління кібербезпекою ІТМК-2022: Матеріали Міжнародної наукової конференції (12–14 грудня, 2022, Київ, Україна). – Т. 2. – Київ, 2022. – С. 30–32. https://drive.google.com/file/d/1GnZe_jMADIcOj9BbVa6tyAbTAZwaN1oI/view

- 9. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Скінченноелементний аналіз напружено-деформованого стану тонких пластин, циліндричних і конічних оболонок з отворами і стрічковими включеннями // Сучасні проблеми механіки та математики – 2023: зб. наук. праць / за заг. ред. акад. НАН України Р.М. Кушніра та чл.-кор. НАН України В.О. Пелиха [Електронний ресурс] // Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України. – 2023. – С. 271–272. http://iapmm.lviv.ua/mpmm2023/materials/mm07_20.pdf

- 9. Гарт Е. Л., Семенча О. О. Скінченноелементний аналіз напружено-деформованого стану тонких пластин, циліндричних і конічних оболонок з отворами і стрічковими включеннями // Сучасні проблеми механіки та математики – 2023: зб. наук. праць / за заг. ред. акад. НАН України Р.М. Кушніра та чл.-кор. НАН України В.О. Пелиха [Електронний ресурс] // Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України. – 2023. – С. 271–272. http://iapmm.lviv.ua/mpmm2023/materials/mm07_20.pdf

- Е. Л., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Influence of inclusions around a rectangular hole on the stress concentration factor in a trapezoidal plate // EJONS: Book of Abstract of the 13th International Conference on Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences (October 26-27, 2021). – Cappadocia, Turkey. – P. 154–155. https://ad6a8388-4205-4213-85bd-af6ef6e6fa58.filesusr.com/ugd/614b1f_bef6925b211f4ec38036433972f07d3d.pdf

- Е. Л., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Influence of inclusions around a rectangular hole on the stress concentration factor in a trapezoidal plate // EJONS: Book of Abstract of the 13th International Conference on Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences (October 26-27, 2021). – Cappadocia, Turkey. – P. 154–155. https://ad6a8388-4205-4213-85bd-af6ef6e6fa58.filesusr.com/ugd/614b1f_bef6925b211f4ec38036433972f07d3d.pdf

- 11. Гарт Е. Л., Семенча О. О., Терьохін Б. І. Посібник до вивчення дис¬ципліни «Прикладні обчислювальні технології» // Дніпро: Ліра, 2023. – 92 с.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U109768

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гарт Етері Лаврентіївна
2. Eteri L. Hart

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6075-2269

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36027329700; https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAC-1037-2020; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&pli=1&user=EMjFN_8AAAAJ

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стеблянко Павло Олексійович
2. Pavlo O. Steblyanko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0789-4409

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203691930; https://www.webofscience.com/wos/author/record/55434763; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=en&user=77lbB6QAAAAJ&view_op=list_works&authuser=1

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пошивалов Володимир Павлович

2. Volodymyr P. Poshyvalov

Кваліфікація: д.т.н., професор, член-кор. НАН України, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4782-5942

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України

Код за ЄДРПОУ: 05539962

Місцезнаходження: вул. Лешко-Попеля, буд. 15, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевельова Алла Євгенівна

2. Alla Y. Shevelova

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6688-0942

Додаткова інформація: ;https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603034260; https://www.webofscience.com/wos/author/record/1830580

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ходанен Тетяна Володимирівна

2. Tetiana V. Khodanen

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9194-3634

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26635341700;https://www.webofscience.com/wos/author/record/364614;https://scholar.google.com/citations?user=Da51y_cAAAAJ&hl=uk;

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:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Дзюба Анатолій Петрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Дзюба Анатолій Петрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Ходанен Тетяна Володимирівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна