Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003509

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-12-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Боровик Ярослав Володимирович
2. Yaroslav V. Borovyk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 132 Матеріалознавство

Дата захисту: 07-01-2025

Спеціальність за освітою: Прикладна механіка

Місце роботи здобувача: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 7231

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.35.13

Тема дисертації:

1. Розробка і дослідження довгомірної зварної конструкції перетворюваного об'єму космічного апаратобудування

2. Development and Investigation of a Longitudinal Welded Structure of Transformable Volume for Space Apparatus Construction

Реферат:

1. Дисертація присвячена розробці та виготовленню металевої конструкції перетворюваного об'єму (КПО) космічного призначення з конічних секцій, механічні характеристики якої можливо прогнозувати на етапі її створення з урахуванням впливу факторів агресивного середовища в умовах експлуатації. Виконано визначення конструктивної схеми, яка відповідає найкращому поєднанню масово-габаритних характеристик, високої компактності та стійкості під дією експлуатаційних навантажень та факторів космічного простору. Визначено оптимальні співвідношення геометричних параметрів конічних секцій КПО, включаючи їх товщину і параметри кільцевих складок, що утворюються при компактному перетворенні, при яких оболонка конструкції обраного матеріалу має найбільшу стійкість під дією характерних

(регламентованих) зовнішніх навантажень. Проведено порівняльний аналіз скінчено-елементних моделей розкриття суцільнозварних секцій КПО з рівною вихідною геометрією та товщиною при різній кількості складок та різній компактності, що в сукупності з верифікацією отриманих результатів шляхом натурного експерименту дозволило отримати об'єктивні дані щодо локальної втрати стійкості тонких перетворюваних оболонок в нестаціонарному стані. Показано, що забезпечення сталого процесу розкриття зі збереженням регулярності рухомої поверхні оболонки можливо за умов дотримання відповідності кроку її кільцевої згортки до діапазону у 26...29 товщин металу оболонки. Досліджено вплив алгоритмів мікроплазмового зварювання та їх параметрів на кінцеві механічні властивості КПО, а також відпрацьовано та систематизовано режими зварювання екстремально деформованих з'єднань перетворюваних секцій КПО з високолегованої аустенітної сталі фольгового класу товщин. Запропоновано методики кількісної оцінки прецизійних параметрів зварювання у повторюваних циклах складання суцільнозварної КПО періодичного профілю. Продемонстровано можливість та ефективність поточного коригування параметрів зварювального процесу за результатами експрес-оцінки структурно-фазового стану зварного з'єднання методами неруйнівного контролю. Реалізовано методику прогнозування жорсткісних параметрів багатосекційної КПО довжиною 3 метри шляхом розрахунково-експериментального модального аналізу довгомірної оболонки в стані розкриття із вихідними даними, попередньо отриманими методом чисельного аналізу. Виконано моделювання точних геометричних параметрів розкритої КПО після зняття внутрішнього тиску формоперетворення для усунення вірогідності виникнення резонансних частот коливань в експлуатаційних умовах. Об'єктом досліджень є самонесні конструкції перетворюваного об'єму космічного призначення Предмет досліджень – технологічні процеси виготовлення і дослідження експлуатаційних властивостей довгомірної зварної конструкції перетворюваного об'єму. Мета роботи: створення довгомірної конструкції перетворюваного об'єму із забезпеченням заданих геометричних параметрів, вакуумної щільності після проходження деформаційних циклів та несучої здатності під дією факторів космічного простору. Ідея досліджень полягає у визначенні взаємозв'язку між геометричними параметрами і коефіцієнтом трансформації довгомірної КПО з несною здатністю і необхідною частотою її власних коливань. Отримання самонесних властивостей розкривних конструкцій є метою переважної більшості відомих проектів, за винятком випадків їх технологічного застосування у якості поверхонь відбиття і т.ін. У досліджуваному класі конструкцій жорсткість у робочому стані не вимагає застосування додаткових технологій для її одержання та підтримання, але залежить від ступеню розкриття та збільшується із його зростанням. З іншого боку, актуальною та остаточно не вирішеною проблемою в сучасній аерокосмічній техниці є точність відтворення геометричних параметрів розкривних конструкцій оболонкового типу. Отже, в роботі досліджується як сполучення достатніх ступеню трансформації та відповідної йому жорсткості, так і вплив пружно-пластичних властивостей матеріалів оболонки на прецизійність її перетворення на межі застосування зовнішнього джерела енергії для ініціювання розкриття. Наукова новизна роботи полягає у сукупності конструктивно-технологічних рішень, направлених на створення довгомірної зварної конструкції перетворюваного об'єму (КПО) космічного призначення, у розроблених технологіях зварювання, формотворення та верифікації екпериментальними оцінками результатів математичного моделювання напружено-деформованих станів і частот власних коливань КПО, що забезпечують її необхідну несучу здатність і масово-габаритні параметри, високу міцність і вакуумну щільність зварних з'єднань.

2. The dissertation is devoted to the development and fabrication of a metallic transformable-volume structure (TVS) for space applications, consisting of conical sections, with mechanical characteristics that can be predicted at the stage of its creation, taking into account the aggressive operating environment. The determination of the structural scheme, which corresponds to the best combination of dimensional characteristics, high compactness, and stability under the influence of operational loads and space factors, has been carried out. Optimal ratios of geometric parameters of the conical sections of the TVS, including their thickness and parameters of circular folds formed during compact transformation, have been determined, ensuring the highest stability of the selected material shell under external loads. A comparison of finite element models of welded section unfolding with the same initial geometry and thickness but with different numbers of folds and compactness has been conducted.

The influence of microplasma welding and its characteristics on the final mechanical properties of the TVS, as well as the developed welding regimes for sections of the TVS made of stainless steel with a thickness of 0.3 mm, has been investigated. The TVS requires precise assembly conditions before welding, and only under these conditions is it possible to approximate the necessary mechanical characteristics of the weld to those of the base metal. The optimal parameter of the natural frequency of the 3-meter-long TVS, determined by modal analysis, has been confirmed to ensure the physical and mechanical characteristics that prevent resonance frequency vibrations during operation, thereby maintaining the useful load. The object of research - is self-supporting structures of a transformable space destination The subject of research - is the technological processes of manufacturing and the study of the operational properties of a long-dimensional welded structure of a transformed volume. The purpose of the work: creation of a long-term design of the transformed volume with provision of the specified geometric parameters, vacuum density after passing through deformation cycles and load-bearing capacity under the influence of space factors. The scientific novelty of the work consists in a set of constructive and technological solutions aimed at creating a long-dimensional welded structure of a transformable volume (TVS) for space purposes, in the developed technologies of welding, forming and verification by experimental evaluations of the results of mathematical modeling of stress-strain states and frequencies of natural oscillations of the TVS, which provide its necessary bearing capacity and mass-dimensional parameters, high strength and vacuum density of welded joints.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0117U001182; 0122U001194; 0120U102483; 0118U100510;0122U000907;0122U001194;

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 виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Borovyk Y.V.,Lobanov, L.M., Volkov, V.S. Technology for manufacture of all-welded deployable shell structures for space purposes Welding in the World, 2023, 67(12), стор. 2757–2763
- Volkov, V.S., Makhnenko, O.V., Kandala, S.M., Volkova, O.A., Borovyk, Y.V. Compactness variability of metal deployable load-carrying shell structures Materials Today: Proceedings, 2021, 46, стор. 170–175
- Lobanov, L.M., Volkov, V.S., Makhnenko, O.V., Kandala, S.M., Borovyk, Y.V. The Influence of Geometric Parameters on the Bearing Capacity of Transformable-Volume Structure Structural Integrity, 2020, 16, стор. 198–203
- Л. М. Лобанов В. С. Волков О. В. Махненко С. М. Кандала Моделювання НДС і несної здатності зварних трансформовних конструкцій в процесі розкриття і експлуатації, □ Міжнародна конференція «Математичне моделювання та інформаційні технології в зварюванні та споріднених процесах», 2020

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 1.6.2.8.31 (8/31); 1.6.2.3.8.1 (8/1); 1.6.2.8.9. (8/9); 1.6.2.8.7. (8/7); 1.6.2.3.8.3.36 (8,3/36);

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волков Валентин Сергійович
2. Valentin S. Volkov

Кваліфікація: к.т.н., с.д., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Квасницький Віктор Вячеславович
2. Viktor V. Kvasnytskyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7756-5179

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: ***INCORRECT INFORMATION***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Код за ЄДРПОУ: 02570927

Місцезнаходження: пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гусарова Ірина Олександрівна

2. Iryna Gusarova

Кваліфікація: д. т. н., пров.н.с., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2790-7564

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Великоіваненко Олена Андріївна

2. Olena A. Velikoivanenko

Кваліфікація: к.ф.-м.н., с.н.с., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-3704-2000

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кушнарьова Ольга Сергіївна

2. Olga S. Kushnarova

Кваліфікація: к.т.н., с.д., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2125-1795

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Піскун Наталія Василівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Піскун Наталія Василівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Пономарьова Євгенія Юріївна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна