Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U003351

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-10-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондаренко Марина Олександрівна
2. Bondarenko Maryna Oleksandrivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.09

Назва наукової спеціальності: Динаміка та міцність машин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-10-2018

Спеціальність за освітою: Інформаційні технології проектування

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.050.10

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 30.19.51

Тема дисертації:

1. Забезпечення міцності тонкостінних конструкцій шляхом обґрунтування параметрів із використанням апроксимацій поверхонь відгуку

2. Thin-walled structures strength assurance by parameters validation using response surfaces approximations

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі розв'язана науково-технічна задача, яка полягає в розробці і реалізації підходу до забезпечення конструкційної міцності складних тонкостінних машинобудівних конструкцій, що працюють в умовах геометрично та фізично нелінійної поведінки матеріалу, на основі побудови і використання апроксимацій функцій відгуку. Об'єкт досліджень: міцність у процесі експлуатаційного навантаження тонкостінних машинобудівних конструкцій при складній зміні параметрів із урахуванням геометричної та фізичної нелінійностей. У роботі застосовуються методи твердотілого тривимірного моделювання та метод узагальненого параметричного моделювання складних і надскладних механічних систем – для створення параметричних моделей досліджуваних конструкцій, методи механіки суцільного середовища □ для аналізу напружено-деформованого стану тонкостінних машинобудівних конструкцій, метод скінченних елементів –

для дискретизації досліджуваних конструкцій та розв'язання задач аналізу досліджуваних станів та процесів, метод скінченних різниць – для обчислення похідної функції відгуку в ході реалізації алгоритму пошуку раціонального поєднання конструктивних параметрів. Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробці підходу до забезпечення конструкційної міцності тонкостінних машинобудівних конструкцій, що працюють в умовах геометрично та фізично нелінійної поведінки матеріалу, шляхом обґрунтування параметрів із застосуванням апроксимацій поверхонь відгуку. При цьому розв'язані нові задачі та виявлені наступні закономірності: 1) розроблено новий підхід до обґрунтування проектних рішень для тонкостінних машинобудівних конструкцій при варійованих конструктивних, технологічних параметрах і умовах експлуатації на основі мінімізації апроксимаційної цільової функції (на відміну від традиційних підходів, у яких використовується дійсна функція відгуку) із урахуванням геометрично і фізично нелінійної поведінки матеріалу тонкостінних елементів конструкцій, що створює можливість більш оперативного визначення раціональних параметрів цих конструкцій; 2) удосконалено метод апроксимації поверхні відгуку у частині уточнення її вигляду в міру наближення до шуканого розв'язку, що створює умови для зменшення обсягу обчислень значень функції відгуку порівняно із відомими методами при збереженні прийнятної точності розв'язку; 3) установлено характер залежностей характеристик напружено-деформованого стану низки тонкостінних машинобудівних конструкцій від варійованих проектних параметрів, що є основою формування апроксимаційних поверхонь відгуку при синтезі раціональних розв'язків за різними критеріями. Розроблений підхід дає можливість одночасно розглядати різні критерії, за якими проводиться обґрунтування параметрів, включаючи характеристики міцності, жорсткості, технологічні та економічні чинники. Ці критерії вводяться у цільову функцію з ваговими коефіцієнтами. Обмеження на допустимі значення параметрів враховуються введенням у цільову функцію штрафних функцій. Для обчислення чутливості окремих величин до зміни параметрів запропоновано використовувати скінченно-різницеві співвідношення. Апроксимована цільова функція відображає в цілому глобальні тенденції зміни рішень. Це дає змогу у більшості випадків знайти стійке раціональне технічне рішення, близьке до оптимального. Розроблений спеціалізований програмно-модельний комплекс включає три основні компоненти: параметричні моделі, створювані спеціально під конкретний об'єкт дослідження або клас об'єктів; програмні модулі, які оперують з даними про об'єкт і варіюють чисельну модель; експерт, який контролює проведення усіх етапів дослідження. Результати дисертаційних досліджень представляють інтерес для впровадження в НДІ, КБ і безпосередньо на підприємствах, які займаються проектуванням, виготовленням і експлуатацією тонкостінних машинобудівних виробів (або виробів, у складі яких містяться тонкостінні елементи), що працюють в умовах складних режимів навантаження при великих переміщеннях і деформаціях, які значно перевищують пружні. Це і рухомий склад залізничного транспорту (вагони, цистерни, платформи тощо), бойові машини, кар'єрні екскаватори, відвалоутворювачі, перевантажувачі тощо. На цій основі розроблені рекомендації щодо раціонального проектування тонкостінних елементів вантажних вагонів, корпусів легкоброньованих машин, каркасів кузовів автобусів та кабін тракторів. Потенційну цінність представляють ці розробки для елементів гірничо-шахтного устаткування, підйомно-транспортних машин, транспортних засобів військового і цивільного призначення, суден, вітроенергетичних установок тощо. Створено програмний комплекс, який впроваджений у практику проектних робіт у ТОВ «Науково-інженерний центр КК «РейлТрансХолдінг» (м. Маріуполь) та ДП «Завод ім. В.О. Малишева» (м. Харків).

2. The scientific and technical task of development and implementation of methods is solved in the dissertation. It provides development and implementation of methods for strength assurance of thin-walled structures that operate in conditions of geometric and physical nonlinearity basing on construction and use of the response functions approximations. An object of the research: a strength of the thin-walled mechanical engineering structures in the operation with a difficult change of parameters taking into account geometric and physical nonlinearities. Methods of solid-state three-dimensional modeling and method of generalized parametric modeling of complex and complicated mechanical systems are used for parametric models creation of investigated structures; methods of continuous mechanics – for stress-deformed state analysis of thin-walled engineering structures; finite element method – for investigated structures discretization and for solving analysis tasks of

investigated states and process, finite difference method – to calculate the derivative response function during implementation of algorithm for finding a rational constructive parameters combination of investigated objects. The scientific novelty of obtained results is to develop an approach to providing strength assurance of thin-walled structures that operate in conditions of geometric and physical material nonlinearity by substantiating the parameters with use of response surfaces approximations. New tasks were solved and following regularities were found: 1) new approach to validation of design solutions for thin-walled engineering structures with varying design, technical parameters and operating conditions is developed on the basis of minimization of approximated target function (as opposed to traditional approaches in which the actual response function is used) taking into account geometrically and physically non-linear material behavior of thin-walled structural elements, which makes it possible to more efficiently determine rational parameters of these structure; 2) method of response surface approximation in part of refining its appearance as it approaches the solution is improved, this creates conditions for reduce computation volume of response function values compared with known methods while maintaining an acceptable solution accuracy; 3) character of stress-strain state dependencies of a number of thin-walled mechanical engineering structures on the basis of design parameters is found, which is the basis of formation of response surfaces approximation in synthesis of rational solutions according to different criteria. The developed approach gives possibility to simultaneously consider different criteria for parameters validation, including characteristics of strength, rigidity, technological and economic factors. These criteria are added into the objective function with weighted coefficients. Constraints on parameters allowable values are taken into account by adding into the objective function of penalty functions. For sensitivity evaluation of individual values to parameters variation, using of finite-difference ratios is proposed. Approximated objective function reflects global trend of decision-changing. This allows, in most cases, to find a sustainable, rational technical solution close to optimal. The developed specialized program-model complex includes three main components: parametric models, created specially for a concrete investigated object or class of objects; program modules that operate with object data and vary the numerical model; an expert to control all research stages. The dissertation research results are of interest for implementation in research institutes, design bureaus and directly at enterprises involved in the design, manufacture and operation of thin-walled engineering products (or products containing thin-walled elements), which operate in conditions of complex loading regimes under large displacements and deformations, which significantly exceed elastic ones. These are a rolling stock of rail transport (wagons, tanks, platforms and other), military technics, quarry excavators, dumpers, reloaders etc. Recommendations of rational design of thin-walled elements of freight cars, hulls of lightly armored vehicles, buses hulls and tractors cabins. The potential value of these developments is for elements of mining equipment, lifting and transport vehicles, military and civilian vehicles, ships, wind power plants, etc. The program complex created was introduced into the practice of design works at JSC "Science Engineering Center of MC "RailTransHolding" (Mariupol) and the SE "V.O. Malyshev Plant" (Kharkiv).

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Микола Анатолійович

2. Tkachuk Mykola Anatoliyovych

Кваліфікація: д. т. н., 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жигилій Дмитро Олексійович

2. Zhigiliy Dmytro Oleksiyovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гриньов Володимир Борисович

2. Grinyov Volodymyr Borysovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Львов Геннадій Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Львов Геннадій Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.