

СТАНОВИЩЕ

На дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Чавдар Ставрев Георгиев

Тема на дисертационния труд: „Изследване и оптимизация на механични структури с внезапна загуба на устойчивост“

Член на научното жури: проф. дн инж. Георги Димитров Тодоров

1. Актуалност на разработения дисертационния труд.

Актуалността на работата се определя от бързото и много ефективно навлизане на методите и средствата на виртуалното инженерство и възможностите които се откриват за целево създаване на специфични конструкции с нелинейно поведение, до скоро трудни за прогнозиране съчетани с необходимостта от развитие и оптимизация на механични структури с прогнозируемо нелинейно поведение като внезапна загуба на устойчивост. Тези структури често се прилагат като защитни инструменти в критични ситуации(примерно в случай на аварии) намиращи широко приложение в различни индустрии при осигуряване на сигурността, прогнозируемостта, безопасността и надеждността на механичните конструкции.

2. Ниво на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

Докторантът демонстрира в работата много добро ниво на познаване на моделирането, симулирането и изследването на механични структури с внезапна загуба на устойчивост, както методите и технологиите за оптимизация. Той е осъществил и системен преглед и оценка на основните софтуерни системи за проектиране, симулация и оптимизация на геометрията и свойствата.

Доказателство за задълбоченото познаване на областта и състоянието на проблемите, свързани с дисертационния труд е и съдържанието и обхвата на цитираните над 90 литературни източници, предимно на латиница, както и достигането до регистрация на патент и полезен модел. Голяма част от използваната литература е от последните години, което също демонстрира много доброто познаване на актуалните проблеми по темата. Това му дава основание да посочи, че в научен и приложен план съществуват редица актуални задачи, които не са намерили текущо практическо решение.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Избраната методика на изследване съответства на поставените цел и задачи на дисертацията. Приносите са формулирани адекватно и имат научно-приложен и приложен характер. Авторските приноси съответстват напълно на поставените цел и задачи на

дисертационната разработка. Авторът демонстрира и висока степен на владение на приложни програмни продукти и умения за тяхното прилагане в областта на изследване и оптимизация на механични структури с внезапна загуба на устойчивост.

4. Приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.

Дисертационният труд има научно-приложен характер, Могат да се открият следните по важни такива: Първият е свързан с разработване на нова методика и създаване на класификация на основата на изследваните образци и получените оптимизационни резултати, на подходите при оразмеряване на конструкции и детайли, подложени на натискови натоварвания с висока степен на достоверност при решаване на сложни, индустриални проекти. Следващите два приноса са свързани с разработване на иновативна методика за използване на невронни мрежи и изкуствен интелект за предсказване на симулационни резултати със загуба на устойчивост без да се реализират числени анализи чрез симулации и съответно апробиране на методиката с възможност да се надгражда и допълва вече обучен алгоритъм, като така се постига повишаване на точността на предвижданите резултати и по-бърза конвергенция между предсказаните и симулирани варианти с минимални ресурси от време и изчислителна мощ.

Приложните приноси са открити в систематизирано обобщение на аналитични подходи, разработката на модели за апробация на подхода чрез симулации модела на реални геометрични елементи от автомобилния сектор, комплексно изследване на възможностите специализирани софтуерни системи, изследване и анализ на различни стратегии за структурна и топологична оптимизация, използваща технологиите на виртуалното инженерство и тестово валидиране на резултатите.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Докторантът, маг. инж. Чавдар Георгиев посочва 5 публикации и са представени включително в чужбина. Не са установени цитирания на публикациите.

Представените публикации са свързани пряко с работата, отразяват изследванията и кореспондират с авторските приноси.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Приемам посочените от автора приносни моменти, както по съдържание, така и по вид като такива с научно-приложен и приложен характер.

Авторефератът адекватно и изчерпателно отразява съдържанието и основните приноси на дисертационния труд.

Структурата, съдържанието и оформянето на работата е добро, съществуват редица терминологични неточности - например „омрежване“ а не коректното „изграждане на мрежа“, и др.

Не намерих съществени пропуски или грешни постановки или данни.

Направените забележки не намаляват стойността на дисертационния труд. Становището ми за дисертационния труд е строго положително.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

Дисертационният труд отговаря по съдържание, пълнота и ниво на изпълнение на поставените цели и задачи пред докторанта. Постигнати са законовите изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и на Правилника на ТУ София за получаване на образователна и научна степен „доктор“. На основа на прегледа на дисертационния труд и публикациите към него, както и на цялостното ми, включително личните ми впечатления от над 10 години, мога категорично да дам положителна оценка и да предложа на почитаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Чавдар Ставрев Георгиев образователната и научна степен "доктор" в професионално направление „5.1 Машинно инженерство“ и научна специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите“.

Дата: 16 юни 2024 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

проф. дн инж. Георги Тодоров

OPINION

on a dissertation for obtaining an educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: M.Sc. Eng. Chavdar Stavrev Georgiev

Topic of the dissertation: „Research and optimization of mechanical structures with sudden loss of stability“

Member of the scientific jury: Prof. DSc Eng. Georgi Dimitrov Todorov

1. Actuality of the developed dissertation work.

The relevance of the work is determined by the rapid and very effective penetration of the methods and means of virtual engineering and the opportunities that are revealed for the purposeful creation of specific structures with non-linear behavior, which were difficult to predict until very soon. This is combined with the need for the development and optimization of mechanical structures with predictable non-linear behavior such as sudden loss of stability. These structures are often applied as protective tools in critical situations (for example in case of accidents) and are finding wide application in various industries in ensuring the security, predictability, safety and reliability of mechanical structures.

2. Level of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

The doctoral candidate demonstrates in the work a very good level of knowledge of the modeling, simulation and study of mechanical structures with a sudden loss of stability, as well as optimization methods and technologies. He has also performed a systematic review and evaluation of major software systems for design, simulation and optimization of geometry and properties.

Proof of the in-depth knowledge of the field and the state of the problems related to the dissertation work is the content and scope of the cited over 90 literary sources, mostly in English, as well as reaching the registration of a patent and a utility model. Much of the used literature is from recent years, which also demonstrates a very good knowledge of current issues on the subject. This gives him reason to point out that, in scientific and applied terms, there are a number of current tasks that have not found a current practical solution.

3. Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and tasks of the dissertation with the achieved contributions.

The chosen research methodology corresponds to the set goals and objectives of the dissertation. The contributions are adequately formulated and have a scientific-applied and applied nature. The author's contributions fully correspond to the set goals and objectives of the dissertation development. The author also demonstrates a high degree of mastery of applied software products and skills for their application in the field of research and optimization of mechanical structures with sudden loss of stability.

4. Dissertation contributions. Significance of contributions to science and practice.

The dissertation work has a scientific-applied nature. The following can be highlighted as important ones: The first one is related to the development of a new methodology and the creation of a classification based on the studied samples and the obtained optimization results, to the approaches in sizing structures and details subjected to compressive loads with a high degree of reliability in solving complex, industrial projects. The next two contributions are related to the development of an innovative methodology for using neural networks and artificial intelligence for predicting simulation results with loss of stability without implementing numerical analyzes through simulations and correspondingly approving the methodology with the possibility to upgrade and complement an already trained algorithm, thus achieving an increase in the accuracy of the predicted results and a faster convergence between the predicted and simulated variants with minimal resources of time and computing power.

The applied contributions are highlighted in a systematic summary of analytical approaches, the development of models for approbation of the approach through simulations, the model of real geometric elements from the automotive sector, a complex study of the possibilities of specialized software systems, research and analysis of different strategies for structural and topological optimization using virtual engineering technologies and test validation of results.

5. Assessment of publications related to the dissertation.

The doctoral student, M.Sc. Eng. Chavdar Georgiev indicates 5 publications and they are presented in conferences, including abroad. No citations have been found for the publications.

The publications presented are directly related to the work and reflect the research and correspond to the author's contributions.

6. Opinions, recommendations and notes.

I accept the contribution points indicated by the author, both in content and in form, as being of a scientific-applied and applied nature.

The abstract adequately and comprehensively reflects the content and main contributions of the dissertation work.

The structure, content and design of the work is good, there are a number of terminological inaccuracies – for example "meshing" and not the correct "generation of finite element mesh", etc.

I found no material omissions or misstatements or data.

The remarks made do not reduce the value of the dissertation work. My opinion of the thesis is strictly positive.

7. Conclusion with a clear positive or negative evaluation of the dissertation work.

The dissertation meets the content, completeness and level of fulfillment of the goals and tasks set for the doctoral student. The legal requirements of the Law for the development of the academic staff

of the Republic of Bulgaria (ZRASRB), the Regulations for its application and the Regulations of TU Sofia for obtaining the educational and scientific degree "Doctor" have been met. Based on the review of the dissertation work and the publications to it, as well as my overall and personal impressions of over 10 years, I can categorically give a positive assessment and propose to the honorable Scientific Jury to award M.Sc. Eng. Chavdar Stavrev Georgiev, the educational and scientific degree "Doctor" in the professional direction "5.1 Mechanical Engineering" and scientific specialty "Dynamics, strength and reliability of machines, devices, apparatus and systems".

Date: 16 June 2024

JURY MEMBER:

Prof. DSc. Eng. Georgi Todorov