

08.04.2026



СТАНОВИЩЕ

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

Автор: маг. инж. маг. инж. **Константин Любомиров Димитров**
Тема: Моделиране и изследване чрез виртуално прототипиране на високоскоростни динамични процеси

Член на научното жури: проф. д-р инж. мат. **Стоян Богданов Малешков**

Становището е изготвено в изпълнение на решение, взето на заседание от 18.03.2026 г. с Протокол № 2, на Научно жури, назначено със заповед №: ОЖ-5.1-21/17.02.2026 г. на Ректора на ТУ – София.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение

Разглежданата в дисертационния труд тематика за анализ и изучаване на методи за моделиране и изследване чрез виртуално прототипиране на високоскоростни динамични процеси е актуална в научно и научноприложно отношение. Предлагащото и апробирането на подходи и интерактивни процедури, които служат за поетапно прецизиране и валидиране на виртуални прототипи чрез дефиниране и наблюдаване на подходящо избрани техни параметри и съпоставянето им със съответните стойности, регистрирани при извършването на физически експерименти с референтни обекти или прототипи на проектирани изделия, свързани с високоскоростни динамични процеси, е задача с голям научен и приложен потенциал в краткосрочен и средносрочен план.

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

В дисертацията е направен обзор на базата на актуални литературни източници, дадена е оценка на проблема и са разработени подход и конкретни процедури за неговото решаване. Списъкът с използваната литература съдържа 123 заглавия на български и предимно на английски език. Докторантът демонстрира познания и умения да анализира и оценява наличната информация като подходящо я използва, обобщава и доразвива в рамките на проведеното изследване.

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

В дисертацията се заключава, че за разглеждания проблем за валидация на симулационния анализ при високоскоростни динамични процеси все още няма създаден ясно структуриран и формализиран подход и се обсъждат възможни начини за разработването на методология и процедури, които съчетават методите на виртуално прототипиране с резултати от експериментални изследвания с цел да бъде анализирана и потвърдена достоверността на изградения виртуален прототип. За разглеждания клас на високоскоростни динамични процеси са определени специфични параметри и настройки, които е необходимо да бъдат отчетени при определяне на структурата на изчислителните модели. Създадена е формализирана процедура за валидация на виртуални прототипи на високоскоростни динамични процеси посредством провеждане на експериментални изследвания и съпоставяне на избрани параметри на виртуалните прототипи със съответстващите им величини на физическите обекти. Разгледана и потвърдена приложимостта на създадения подход чрез апробация върху високоскоростни динамични процеси, описващи удар на свободно падащи обекти в твърда основа. Използвани са опростен референтен обект (стоманена сачма), както и физически прототип на батериен модул за електрическо превозно средство. Демонстрирано е как резултати от експерименталните изследвания може да бъдат итеративно използвани за подобряване на прецизността на създадените виртуални прототипи. Обобщено може да се заключи, че избраната методика е в съответствие с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

4. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд

Приемам описаните в дисертационния труд научно-приложни и приложни приноси, по-важните от които може да се обобщят по следния начин:

- Разработена е методология за провеждане експериментални изследвания за анализиране на поведението на физически прототипи, както и за изграждане, потвърждаване и подобряване на акуратността на изчислителни модели при инженерни анализи на високоскоростни динамични процеси.
- Разработен е интегриран подход за моделиране и валидиране на високоскоростни динамични процеси, който съчетава методологиите за виртуално прототипиране и експериментални изследвания.
- Разработеният интегриран подход е приложен успешно при реални експериментални изпитвания от тип удар в твърда основа на свободно падащи обекти, включително върху опростени референтни обекти и върху физически прототип на батериен модул за електрическо превозно средство; осъществени са потвърдителни и оптимизационни тестове.
- Изготвени са практически насоки за планиране и провеждане на експериментални изпитвания при високоскоростни динамични въздействия, отчитащи специфични ограничения и е анализирано влиянието на експерименталната техника върху възпроизводимостта на резултатите.

Формулирането на приносите в дисертационния труд на места изисква по-голяма прецизност. Обстойният преглед на всички представени материали позволява да се заключи, че постигнатите резултати са лично дело на докторанта. Демонстрирани са знания и умения за самостоятелна изследователска дейност.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани

Във връзка с дисертационната работа са направени в съавторство 4 научни публикации. Резултатите от дисертацията са представени на авторитетни научни форуми и са публикувани в трудове на престижни издания с международна значимост, което дава основание да се заключи, че постиженията са станали известни на изследователската общност. Изпълнени са изискванията, описани в Приложение 1 към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ–София.

6. Мнения, препоръки и бележки

Дисертацията представлява завършен научноизследователски труд. Систематично е изследван поставеният проблем, постигнати са оригинални научно-приложни и приложни резултати. Дисертационният труд има ясна и логически обоснована структура, представените материали са оформени внимателно и прецизно. Постигнатите резултати отговарят на дефинирания проблем, поставената цел и на определените задачи. Проведеното изследване е резултат и от целенасочена експериментална работа. То обобщава и систематизира натрупаната експертиза на докторанта, който демонстрира знания и умения за анализиране и решаване на сложни проблеми, свързани с моделиране и изследване чрез виртуално прототипиране и експериментален анализ на високоскоростни динамични процеси.

7. Заключение

Оценявайки представените материали смятам, че в рамките на дисертацията са постигнати значими научно-приложни и приложни приноси. Изпълнени са изисквания на Закона за развитие на академичния състав на Република България, на Правилника за неговото прилагане в Република България и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ–София. Давам **положителна оценка** на представения дисертационен труд и намирам за основателно да **предложа да се присъди на маг. инж. Константин Любомиров Димитров образователна и научна степен „доктор”** по научна специалност 02.21.06 „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране” в професионално направление 5.1 „Машинно инженерство”.

07.04.2026 г.
София

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

/проф. д-р инж. мат. Ст. Малешков/



REVIEW STATEMENT

On dissertation thesis submitted for acquiring of the educational and scientific degree "Doctor" (PhD)

Author: M.Sc. Eng. **Konstantin Lyubomirov Dimitrov**,

Topic: Modeling and research through virtual prototyping of high-speed dynamic processes

Member of the scientific jury: Prof. Stoyan Bogdanov Maleshkov, PhD, Eng., Math.

This review statement is drawn up in pursuance of scientific jury decision (record № 2, dated 18.03.2026), appointed by order of the Rector of the Technical University of Sofia № ОЖ-5.1-21/17.02.2026.

1. Relevance of the problem developed in the dissertation thesis in scientific and applied terms

The topic of analyzing and researching methods for modeling and examining through virtual prototyping of high-speed dynamic processes considered in the dissertation is relevant in scientific and applied scientific terms. Proposing and testing approaches and interactive procedures that serve for step-by-step refinement and validation of virtual prototypes by defining and monitoring their appropriately selected parameters and comparing them with the relevant values registered by performing physical experiments with reference objects or prototypes of designed products related to high-speed dynamic processes is a task with great scientific and applied potential in the short and medium term.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of bibliography

The dissertation provides an overview based on current literature sources, defines the scientific problem and describes an approach and specific procedures for its solution. The list of references contains 123 titles in Bulgarian and mainly in English. The PhD candidate demonstrates knowledge and skills to analyze and evaluate the available information by appropriately using, summarizing and further developing it within the framework of the research.

3. Compliance of the selected survey methodology and the purpose and tasks of the dissertation thesis with the contributions achieved

It is concluded in the dissertation that there is still not created a clearly structured and formalized approach to the problem of validation of simulation analysis in high-speed dynamic processes. Possible ways to develop methodology and procedures are analyzed that combine virtual prototyping methods with the results of experimental research to examine and confirm the reliability of the created virtual prototype. For the considered class of high-speed dynamic processes, specific parameters and settings have been defined, which need to be considered when determining the structure of computational models. A formalized procedure for validation of virtual prototypes of high-speed dynamic processes has been created by conducting experimental studies and comparing selected parameters of the virtual prototypes with their corresponding values of the physical objects. The applicability of the approach created has been examined and confirmed by testing within high-speed dynamic processes describing the impact of free-falling objects on a solid base. A simplified reference object (steel ball) was used, as well as a physical prototype of a battery module for an electric vehicle. It is demonstrated how the results of experimental research can be iteratively used to improve the properties and the precision of created virtual prototypes.

As a result, it's reasonable to say that the chosen methodology is in accordance with the goal and objectives of the dissertation.

4. Scientific and/or scientific and applied contributions of the dissertation thesis

I accept the scientific-applied and applied contributions described in the dissertation, the most important of which can be summarized as follows:

- A methodology has been developed for conducting experimental studies to analyze the behavior of physical prototypes and for creating, confirming and improving the accuracy of computational models used in engineering analyses of high-speed dynamic processes.
- An integrated approach for modeling and validation of high-speed dynamic processes has been developed, which combines the methodologies of virtual prototyping and experimental research.
- The proposed methodology has been successfully applied in real-world experimental tests of impact type on free-falling objects, including simplified reference objects (steel ball) and a physical prototype of an electric vehicle battery module; confirmatory and optimization tests have been carried out.
- Practical guidelines considering specific limitations for planning and conducting experimental tests under high-speed dynamic influences have been produced and the impact of the experimental equipment on the reproducibility of the results has been analyzed.

The formulation of contributions to the dissertation in places requires greater precision. A thorough review of all submitted materials allows us to conclude that the results achieved are the personal work of the PhD candidate. Knowledge and skills for independent research are demonstrated.

5. Assessment of the publications related to the dissertation thesis

In respect of the dissertation thesis, 4 scientific publications have been co-authored. The results are published in prestigious journals of international importance and have been presented at authoritative scientific forums, which gives reason to conclude that the achievements of the dissertation have become known to the research community. The requirements described in Appendix 1 to the Regulations on the terms and conditions for acquiring scientific degrees at the Technical University of Sofia have been met.

6. Opinions, recommendations, and notes

The dissertation thesis can be considered as completed research work. The problem discussed has been systematically investigated, original scientific-applied results have been achieved, and useful practical solutions have been proposed and implemented. The dissertation thesis has a clear and logically justified structure; all materials are prepared carefully and precisely. The result obtained corresponds to the objective set and to the defined tasks. The research conducted is result of years of practical work and summarizes and systematizes the expertise of the PhD candidate. He demonstrates knowledge and skills to analyze and solve complex problems related to modeling and research through virtual prototyping of high-speed dynamic processes.

7. Conclusion

In evaluating the submitted materials, I believe that significant scientific-applied and applied contributions have been achieved within the framework of the dissertation. The requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria, the Regulations for its Implementation in the Republic of Bulgaria and the Regulations on the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University of Sofia have been met. I give a **positive** assessment of the PhD thesis presented and find it reasonable to propose to award to **M.Sc. Eng. Konstantin Lyubomirov Dimitrov the educational and scientific degree "Doctor" (PhD)** in scientific specialty 02.21.06 "Computer aided engineering and computer aided design" in professional field 5.1 "Mechanical engineering".

07.04. 2026
Sofia

JURY MEMBER:
/ Prof. Stoyan Maleshkov, PhD, Eng., Math. /