



СТАНОВИЩЕ

за придобиване на научна длъжност „доктор”
по професионално направление 5.1. Машинно инженерство,
Научна специалност: 02.01.18 „Технологии, машини и системи за лелярското
производство“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Иван Стефанов Иванов.

Автор: чл.-кор. проф. дн Георги Тодоров

Становището е изготвено като член на Научно жури, назначено със заповед № ОЖ 5.1-25/14.02.2025г. на ректора на Технически университет – София, и Протокол от първото заседание на научното жури, проведено на 17.02.2025 г.

1. Кратка справка за докторанта

Кандидатът маг. инж. Иван Стефанов Иванов е роден на 25.08.1978 г. Висшето си образование (магистър) завършва през 2002 г. специалност „Машиностроителна техника и технологии“ в Технически университет – София.

В периода от 2003 до 2022 г. работи в индустриални предприятия и фирми.

От 2021 г. е хоноруван асистент, а от 2022 г. е асистент във катедра „МТТТ/ПТС“ на ФИТ към ТУ – София.

Текущо води лабораторни упражнения по дисциплините „Производствени технологии“, „Индустриални технологии“, „Компютърно проектиране на формообразуващи елементи“ и др.

2. Общо описание на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 171 стр. и се състои от 7 глави, списъци на приносите, публикациите по дисертацията и използваната литература. Цитирани са общо 167 литературни източници, като 15 са на кирилица и 137 на латиница, а останалите са интернет адреси. Работата включва общо 117 фигури и 54 таблици.

3. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научна и научно-приложна област:

Дисертационният труд е посветен на съвременното машиностроене, като основният акцент е върху разработването на иновативни технологии за бързо прототипиране и производство на формообразуващи инструменти. Изследването разглежда възможностите за използване на модерни материали и методи, които допринасят за подобряване на качествените характеристики на инструментите и тяхното ефективно внедряване в производствения процес.

Експерименталната работа е проведена в лабораториите „CAD/CAM/CAE в индустрията“ на Технически университет – София и „3D Креативност и бързо прототипиране“ към СНИРД. Ползван е опит придобит и от фирма „Солтоформ“ ЕООД. Част от изследванията са осъществени в сътрудничество с водещи индустриални партньори като „Арексим инженеринг“ АД, където получените резултати намират практическо приложение в разработването на нови продукти.

В рамките на труда е разработен универсален инструмент със сменяеми формообразуващи елементи, като е извършена икономическа оценка на процеса и са формулирани основни принципи за избор на инструментални материали. Анализирани са предимствата на съвременните технологии за ускорено производство на формообразуващи инструменти, както и възможностите за подобряване на традиционните производствени методи.

4. Степен на познание за състоянието на разглеждания проблем:

Дисертационният труд включва позоваване на 167 литературни източника, от които 15 са на кирилица, 137 – на латиница, а останалите представляват интернет ресурси. Преобладаващата част от източниците са от последните десет години, което е показател за задълбочено запознаване с актуалното състояние на изследваната проблематика. Литературният обзор не се ограничава до описание на съществуващите изследвания, а предлага аналитичен подход, на базата на който са формулирани изводи и са идентифицирани нерешени въпроси в областта.

Докторантът притежава над четиригодишен опит както в научната, така и в индустриалната сфера. В академичен план той работи в лаборатория „3D Креативност и бързо прототипиране“ към СНИРД в София Тех Парк, където участва в разработването и прилагането на съвременни методи и технологии за проектиране, производство и експериментално изследване на технически изделия. Успоредно с това, докторантът има натрупан практически опит в индустрията чрез сътрудничество с водещи предприятия, като „Арексим инженеринг“ АД. Той е придобил дългогодишен опит при работата му във фирми като „СПАРКИ ЕЛТОС“ АД и „Солтоформ“ ЕООД. В рамките на тези проекти той е работил по внедряването на иновативни решения за бързо прототипиране и производство на формообразуващи инструменти, като част от резултатите са приложени в реални производствени условия.

Този комбиниран научно-приложен опит, в съчетание с високата професионална квалификация на докторанта, е позволил точното формулиране на целите на дисертационния труд, както и на задачите, необходими за тяхното постигане.

С оглед на изложеното може да се заключи, че докторантът демонстрира задълбочено познаване на съвременното състояние на научните изследвания и индустриалните практики в разглежданата област, като притежава

необходимите компетенции за получаване на оригинални и практически значими резултати.

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

Решаването на задачите, формулирани в дисертационния труд, се базира на успешно прилаганите съвременни методи и технологии за проектиране и изработване на бързи формообразуващи инструменти чрез конвенционални технологии. Избраната методика на изследване е напълно адекватна на поставените цели и задачи на дисертационния труд, които в съответствие с тях водят до постигането на резултати и научни приноси. В резултат на проведените изследвания е разработена иновативна стратегия и методология за проектиране и производство на бързи формообразуващи инструменти, която е апробирана в реални производствени условия. Направен е анализ на състоянието на проблема в съвременното машиностроене и са предложени оптимални решения, включително икономическа оценка и правила за използване на инструментални материали в индустриални условия. Практическата приложимост на предложените решения е доказана чрез реализацията на универсален инструмент със сменяеми формообразуващи детайли, който е успешно тестван и приложен в съвместни индустриални проекти. Избраната методология за изследване е напълно съобразена с целите и задачите на дисертационната работа, като тя съответства на постигнатите резултати и научни приноси.

6. Основни научни и научноприложни приноси

Изведените от автора научни приноси, притежават както научно-приложен, така и приложен характер. Те могат да бъдат класифицирани в следните категории: валидиране с нови методи на елементи в рамките на съществуващи научни дисциплини, теории и хипотези, както и предоставяне на нови емпирични данни, които допринасят за разширяване на познанията в съответната област и тяхното приложно използване.

6.1. Научно приложни приноси

1. Разработени са стратегия и методология за прилагането и при проектиране, изработване и приложимост на бързите формообразуващи инструменти в индустрията.

2. На база на извършената оценка на методите за производството на бързи формообразуващи инструменти чрез конвенционални технологии е определена "зона на ефективна приложимост".

3. Разработен е и апробиран подход за усъвършенстване и подобряване на ефективността на изследваните методи.

4. Предложено е системно решение и подход за производството на малки серии детайли и изделия с универсален инструмент и скъсен срок на внедряване.

5. Предложена е методика за изследване на производителността при финална обработка, чрез предложената от автора величина S_f , определяща производителността.

6. Разработена е методика за количествена оценка при прилагането на даден материал във формообразуващите инструменти, като се отчитат характеристиките и цената му, в зависимост от материала на шприцвания детайл чрез изведената от автора величина C_{vi} .

6.2. Приложни приноси

1. Доказано е, че бързите инструменти, изработвани чрез конвенционални технологии, са икономически изгодни и могат да конкурират успешно инструментите, изработвани чрез разгледаните алтернативни методи.

2. Извършена е икономическа оценка и са изведени правила за прилагането на инструменталните материали за изработване на формообразуващите елементи за бързи формообразуващи инструменти.

3. В съответствие с разработената стратегия и методология за бързи формообразуващи инструменти е проектиран и е изработен реален универсален инструмент със сменяеми формообразуващи детайли.

4. Разработена е методология за използване на гореспоменатия инструмент. Методологията за работа с него е апробирана в производствени условия.

5. Направена е систематизация и са изведени правила относно прилагането на бързи формообразуващи инструменти, изработвани с конвенционални методи.

6. Предложено е решение за странично шприцване на пластмасови изделия с бързи формообразуващи инструменти.

7. Значимост на приносите за науката и практиката

Работата има много висока значимост от методологична гледна точка, както и за приложимостта и практиката на инструменталното производство. Методологична приложимост има и за планирането и производството на прототипни изделия.

8. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени забележки, които да имат отношение към основните научно-приложни и приложни приноси на кандидата.

Като ръководител на докторанта, съм участвал в изследванията и подготовката на работата в развитие и възникналите бележки и препоръки бяха взети под внимание от автора в процеса на изследванията и оформянето.

9. Лични впечатления и становище на рецензента

Имам лични впечатления от кандидата маг. инж. Иван Стефанов Иванов още от неговото дипломно проектиране, на което бях ръководител. Той е високо

мотивиран, а с над 20 години работа в индустрията и 4 години работа като асистент в ТУ София и изследовател в СНИРД на София Тех Парк, се изгради като един високо квалифициран и напълно изграден изследовател, преподавател и учен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването ми с представените материали, актуалността и значимостта на съдържащите се в изследванията научно-приложни и приложни приноси, считам че те отговарят на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ–София и намирам за основателно да предложа на уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Иван Стефанов Иванов да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.1 Машинно инженерство, научна специалност: 02.01.18 „Технологии, машини и системи за лаярското производство“

Дата: 20.03.2025 г.

Автор на становище:.....
(чл.-кор. проф. дн Георги Тодоров)



О P I N I O N

for the acquisition of the scientific position of "Doctor" in the professional field 5.1. Mechanical Engineering, Scientific specialty: 02.01.18 "Technologies, machines and systems for foundry production"

Author of the dissertation: M.Eng. Ivan Stefanov Ivanov.

Author of opinion: Corr. Member, Prof., DsC Georgi Todorov

The opinion was prepared as a member of the Scientific Jury, appointed by order No. ОЖ 5.1-25/14.02.2025 of the Rector of the Technical University - Sofia, and Minutes of the first meeting of the Scientific Jury, held on 17.02.2025.

1. Brief information about the doctoral student

The candidate, M.Eng. Ivan Stefanov Ivanov, was born on 25. 08. 1978. He completed his higher education (Master's degree) in 2002, majoring in "Mechanical Engineering and Technologies" at the Technical University - Sofia.

In the period from 2003 to 2022, he worked in industrial enterprises and companies. Since 2021, he has been a part-time assistant, and since 2022, he has been an assistant in the "PTS" department of the Faculty of Engineering at the Technical University - Sofia.

Currently leads laboratory exercises in the disciplines "Production Technologies", "Industrial Technologies", "Computer-aided Design of Molds", etc.

2. General description of the dissertation work

The dissertation work is 171 pages long and consists of 7 chapters, lists of contributions, publications on the dissertation and literature used. A total of 167 literary sources are cited, of which 15 are in Cyrillic and 137 in Latin, and the rest are Internet addresses. The work includes a total of 117 figures and 54 tables.

3. Relevance of the problem developed in the dissertation work in the scientific and scientific-applied field:

The dissertation work is dedicated to modern mechanical engineering, with the main emphasis on the development of innovative technologies for rapid prototyping and production of form-forming tools. The study examines the possibilities of using

modern materials and methods that contribute to improving the quality characteristics of the tools and their effective implementation in the production process.

The experimental work was carried out in the laboratories "CAD/CAM/CAE in Industry" of the Technical University - Sofia and "3D Creativity and Rapid Prototyping" at the Sofia TechPark. Experience gained from the company "Soltoform" EOOD was also used. Part of the research was carried out in cooperation with leading industrial partners such as "Arexim Engineering" AD, where the results obtained find practical application in the development of new products.

Within the framework of the work, a universal tool with replaceable forming elements was developed, an economic assessment of the process was performed and basic principles for the selection of tool materials were formulated. The advantages of modern technologies for accelerated production of forming tools, as well as the possibilities for improving traditional production methods, were analyzed.

4. Degree of knowledge of the state of the problem under consideration:

The dissertation includes references to 167 literary sources, of which 15 are in Cyrillic, 137 in Latin, and the rest are Internet resources. The majority of the sources are from the last ten years, which is an indicator of in-depth familiarity with the current state of the research issue. The literature review is not limited to a description of existing research, but offers an analytical approach, on the basis of which conclusions are formulated and unresolved issues in the field are identified.

The doctoral student has over four years of experience in both the scientific and industrial spheres. In academic terms, he works in the laboratory "3D Creativity and Rapid Prototyping" at the R&DUnion at Sofia Tech Park, where he participates in the development and application of modern methods and technologies for the design, production and experimental research of technical products. In parallel, the doctoral student has gained practical experience in the industry through cooperation with leading enterprises, such as "Arexim Engineering" AD. He has gained many years of experience working in companies such as SPARKY ELTOS AD and Soltoform EOOD. Within the framework of these projects, he has worked on the implementation of innovative solutions for rapid prototyping and production of forming tools, with some of the results being applied in real production conditions.

This combined scientific and applied experience, combined with the high professional qualifications of the doctoral student, has allowed for the precise formulation of the goals of the dissertation work, as well as the tasks necessary to achieve them.

In view of the above, it can be concluded that the doctoral student demonstrates in-depth knowledge of the current state of scientific research and industrial practices in the field under consideration, possessing the necessary competencies to obtain original and practically significant results.

5. Compliance of the selected research methodology and the set goal and tasks of the dissertation work with the achieved contributions.

The solution of the tasks formulated in the dissertation is based on the successfully applied modern methods and technologies for the design and manufacture of rapid forming tools using conventional technologies. The chosen research methodology is fully adequate to the set goals and objectives of the dissertation, which in accordance with them lead to the achievement of results and scientific contributions. As a result of the conducted research has developed an innovative strategy and methodology for the design and production of rapid forming tools, which has been tested in real production conditions. An analysis of the state of the problem in modern mechanical engineering has been made and optimal solutions have been proposed, including economic assessment and rules for the use of tool materials in industrial conditions. The practical applicability of the proposed solutions has been proven through the implementation of a universal tool with replaceable forming details, which has been successfully tested and applied in joint industrial projects. The chosen research methodology is fully consistent with the goals and objectives of the dissertation work, as it corresponds to the achieved results and scientific contributions.

6. Main scientific and applied scientific contributions

The scientific contributions made by the author have both a scientific and applied nature. They can be classified into the following categories: validation with new methods of elements within existing scientific disciplines, theories and hypotheses, as well as provision of new empirical data that contribute to expanding knowledge in the relevant field and their applied use.

6.1. Scientific and applied contributions

1. A strategy and methodology have been developed for the application and design, manufacture and applicability of rapid forming tools in the industry.
2. Based on the evaluation of the methods for the production of rapid forming tools using conventional technologies, a "zone of effective applicability" has been determined.
3. An approach has been developed and tested to improve and improve the effectiveness of the studied methods.
4. A systematic solution and approach for the production of small series of parts and products with a universal tool and a shortened implementation period has been proposed.
5. A methodology for studying the productivity in finishing processing is proposed, using the Sf value proposed by the author, which determines the productivity.
6. A methodology for quantitative assessment of the application of a given material in molding tools is developed, taking into account its characteristics and price, depending on the material of the injection-molded part, using the Cvi value derived by the author.

6.2. Applied contributions

1. It has been proven that rapid tools manufactured using conventional technologies are economically advantageous and can successfully compete with tools manufactured using the alternative methods considered.
2. An economic assessment has been performed and rules for the application of tool materials for the manufacture of forming elements for rapid molding tools have been derived.
3. In accordance with the developed strategy and methodology for rapid molding tools, a real universal tool with replaceable forming details has been designed and manufactured.
4. A methodology for using the aforementioned tool has been developed. The methodology for working with it has been tested in production conditions.
5. A systematization has been made and rules have been derived regarding the application of rapid forming tools manufactured using conventional methods.
6. A solution has been proposed for lateral injection molding of plastic products with rapid forming tools.

7. Significance of contributions for science and practice

The work has a very high significance from a methodological point of view, as well as for the applicability and practice of tool production. It also has methodological applicability for the planning and production of prototype products.

8. Critical notes and recommendations

I have no significant remarks that relate to the main scientific-applied and applied contributions of the candidate.

As the supervisor of the doctoral student, I have participated in the research and preparation of the work in development and the notes and recommendations that arose were taken into account by the author in the process of research and design.

9. Personal impressions and opinion of the reviewer

I have personal impressions of the candidate M.Eng. Ivan Stefanov Ivanov since his graduation project, which I supervised. He is highly motivated, and with over 20 years of work in the industry and 4 years of work as an assistant at TU Sofia and a researcher at the Research and Development Department of Sofia Tech Park, he has developed into a highly qualified and fully developed researcher, teacher and scientist.

CONCLUSION

Based on my familiarization with the presented materials, the relevance and significance of the scientific-applied and applied contributions contained in the research, I believe that they comply with the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation and the Regulations for the terms and conditions for holding academic positions at TU–Sofia and I find it reasonable to propose to the esteemed Scientific Jury to award M.Eng. Ivan Stefanov Ivanov to be awarded the educational and scientific degree "Doctor" in professional field 5.1 Mechanical Engineering, scientific specialty: 02.01.18 "Technologies, machines and systems for foundry production"

Date: 20.03.2025

Author of opinion:.....

(Corr. Member, Prof., DsC Georgi Todorov)