

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Технология на машиностроенето“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област на висше образование
5. Технически науки

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Фатлуме Хамит Жуаяни**
Научни ръководители: **проф. дн инж. Георги Димитров Тодоров, доц. д-р инж. Константин Христов Камберов**
Тема на дисертационния труд: **Експериментално изследване на математическо моделиране и оптимизация на процес на струговане на INCONEL 718**

Изготвил становището: проф. д-р инж. Нина Янкова Пенкова, Химикотехнологичен и металургичен университет

1. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем

В дисертационния труд са проведени експериментални и моделни изследвания за анализ на влиянието на основни параметри на процеса на струговане на никел-хром-желязна сплав Inconel 718 върху качеството на продуктите и износването на режещите инструменти. Inconel 718 е широко-използвана за производство на елементи за енергетиката, авиационната, криогенната техника и технологии с киселинна среда, което поставя изискване за високо качество на изделията, и за ефективност на технологиите за машинната им обработка, включително струговането. Това е един сложен и отворен проблем, за чието решаване се провеждат множество изследвания. В резултат на изследванията в дисертационния труд на инж. Жуаяни са разработени математични модели за подобряване на ефективността на струговането на Inconel 718 в границите на анализирания параметри, което ги прави актуални и полезни.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема.

Представеният дисертационен труд обхваща 99 страници и 6 приложения в допълнителен обем от 31 страници. Приложенията съдържат графики и резултати от измервания, графични зависимости в резултат на моделните изследвания, геометричен модел на изследвания образец и сертификати за материала му. Цитирани са 114 литературни източника, голяма част от които са публикувани през последното десетилетие. Включват публикации, учебници и книги на английски език. От интерпретацията на цитираните литературни източници в текста на дисертацията е видно, че докторантката е добре запозната с проблема и със съвременни подходи за решаването му. В резултат са формулирани актуални цели и задачи и са избрани подходящи методи за постигането им.

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

В дисертационния труд са изследвани влиянието на скоростта на рязане и на подаване, и дълбочината на рязане върху грапавостта на стругования образец, износването и техническия живот на режещия инструмент за цилиндричен елемент от Inconel 718 с оглед повишаване на качеството на струговане при намаляване на свързаните разходи. За целта са проведени серии от експериментално струговане и съответни измервания за качеството на детайла и за износване на инструмента. Експериментите са организирани по методологията на Тагучи, включваща статистически методи за планиране на експериментите за оценка на влиянието на различни параметри върху качеството на продуктите. Резултатите са обработени с подходящ софтуер и са анализирани адекватно с оглед на поставените цели.

Определени са оптималните параметри на струговане в рамките на избраните граници на вариране на променливите за изследваната геометрия на детайла от Inconel 718.

4. Научно-приложни приноси на дисертационния труд

Съгласна съм с формулираните в дисертационния труд инженерно-приложни приноси. Считаю, че във формулираните научни и научно-приложни има множество повторения и по-стегнатото им описание би допринесло за яснотата им. Те биха могли да се сведат до:

- доказано приложение на методологията на Тагучи за контрол на качеството при струговане;

- нови валидирани математични модели, даващи възможност за контрол на качеството при струговане на детайли с геометрия, близка до геометрията на използвания образец, в рамките на анализиранията граници на вариране на параметрите на струговането.

Допълнително работата по дисертационния труд има и образователни приноси – докторантката е разучила методи за контрол на качеството при машинно обработване на метални елементи, методи за измерване и обработка на експериментални резултати.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Изследвания по дисертационния труд са публикувани в 6 публикации в чуждестранни издания, две от които са реферирани в Scopus и една - в Web of Science. В списъка с научни трудове са включени и 4 доклада на международни конференции.

На 4 от публикациите Фатлуме Жуаяни е първи автор. Публикациите са достатъчни за получаване на образователната и научна степен доктор съгласно Закона за развитие на академичния състав на Република България, правилника за прилагането му и Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ–София.

Мнения, препоръки и забележки.

Дисертационния труд съдържа актуални и полезни за инженерната практика и научната общност изследвания. Формулирани са и насоки за бъдещо развитие на изследване по темата на труда. Литературният обзор и описанието на изследователската работа са представени стегнато, при спазване на логическа последователност, с добре оформено книжно тяло.

При прегледа на дисертационния са установени някои грешки в текста от редакционно естество и незначителни грешки във формулите (във формула 2.16 би следвало да се използва V_{Bmax} вместо VD , във формули 3.4, 3.5 и 3.6 не е означено, че логаритъмът е десетичен). Споменатите пропуски не омаловажават стойността на изследователските резултати.

Заклучение.

Считаю, че дисертационният труд, разработен от маг. инж. Фатлуме Жулиани под ръководството на нейните ръководители, обхваща полезни изследвания с приноси в областта на машинната обработка на сплави. Въз основа на това предлагам на уважаемите членове на научното жури да гласуват за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на маг. инж. Фатлуме Хамит Жулиани по научната специалност „Технология на машиностроенето“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област на висше образование 5. Технически науки.

13.09.2023 г.

Изготвил:
/Проф. д-р инж. Н. Пенкова/

OPINION

on a PhD thesis for the acquisition of an educational and scientific degree "PhD" on the scientific specialty "Machining technology" in professional direction 5.1 Mechanical engineering, field of higher education 5. Technical sciences

Author of the PhD thesis: M.Sc. Eng. Fatlume Hamit Zhujani

Research supervisor: Prof. D.Sc. Eng. Georgi Dimitrov Todorov, assoc. prof. PhD Eng. Konstantin Hristov Kamberov

Topic of the PhD thesis: Experimental Research of Mathematical Modeling and Optimization of INCONEL 718 in the CNC Turning Process

Member of the scientific jury: Prof. PhD. Eng. Nina Yankova Penkova, University of Chemical Technology and Metallurgy

1. Relevance of the problem developed in the PhD thesis

Experimental and model studies were conducted to analyze the influence of basic parameters of the turning process of nickel-chromium-iron alloy Inconel 718 on the quality of the products and the wear of the cutting tools. Inconel 718 is widely used for the production of elements for energetics, aviation, cryogenic technology and technologies with an acid environment, which sets a requirement for high quality products and for the efficiency of technologies for their machining, including the turning. This is a complex and open problem, for the solution of which many studies are being conducted. As results of the research in the dissertation work of Eng. Zhujani, mathematical models were developed to improve the turning efficiency of Inconel 718 within the limits of the analyzed parameters, which makes them relevant and useful.

2. Degree of knowledge of the state of the problem.

The presented dissertation covers 99 pages and 6 appendices in an additional volume of 31 pages. The appendices contain graphs and results of measurements, graphical dependences as results of model studies, a geometric model of the studied specimen and certificates for its material. 114 in number literature sources are cited, most of which were published in the last decade. They include publications and textbooks in English. From the interpretation of the cited literary sources in the text of the dissertation, it is clear that the doctoral student is well acquainted with the problem and with the modern approaches for its solution. As results, current goals and objectives were formulated and appropriate methods were chosen for their achievement.

3. Correspondence of the chosen research methodology with the set goals, objectives and the achieved contributions.

The influence of cutting speed, feed rate and depth of cut on the roughness of the turned specimen, wear and service life of the cutting tool for a cylindrical element of Inconel 718 were investigated in order to increasing the turning quality while reducing the associated costs. For this purpose, series of experimental turning and corresponding measurements for the quality of the sample and for tool wear were carried out. The experiments are organized according to Taguchi's methodology, which includes statistical methods for planning the experiments to evaluate the influence of various parameters on the quality of the products. The results have been processed with suitable software and analyzed adequately in view of the set objectives. The optimum turning parameters within the selected variable limits for the studied geometry of the Inconel 718 workpiece were determined.

4. Scientific and applied contributions of the PhD thesis

I agree with the engineering-applied contributions formulated in the dissertation work. However, there are many repetitions in the formulated scientific and scientific-applied contributions, and a tighter description of them would contribute to their clarity. These could be reduced to:

- proven application of the Taguchi methodology for the quality control in the turning;
- new validated mathematical models, enabling quality control at turning details with a geometry close to the geometry of the used sample, within the analyzed limits of variation of the turning parameters.

In addition, the work on the dissertation also has educational contributions - the doctoral student studied quality control methods for machining of metal elements, methods for measuring and processing experimental results.

5. Estimation of the publications on the PhD thesis

Research on the dissertation work has been published in 6 publications in foreign journals, two of which are referenced in Scopus and one - in Web of Science. The list of the scientific works also includes 4 reports at international conferences.

Fatlume Zhujani is the first author of the 4 of the publications. The publications are sufficient to obtain the educational and scientific degree of doctor according to the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria, the regulations for its implementation and the Regulations on the conditions and procedures for acquiring scientific degrees at TU-Sofia.

6. Opinions, recommendations and remarks.

The dissertation contains current and useful research for the engineering practice and the scientific community. Guidelines for the future development of research on the topic of thesis have also been formulated. The literature review and the description of the research work are presented concisely, observing a logical sequence, with a well-formed book.

During the review of the dissertation, some editorial errors in the text and minor errors in the formulas were found (VB_{max} should be used instead of VD in formula 2.16, it is not indicated that the logarithm in formulas 3.4, 3.5 and 3.6 is decimal). The mentioned omissions do not decrease the quality of the research results.

Conclusions.

I believe that the dissertation work developed by M.Sc. Eng Fatlume Giuliani under the guidance of its supervisors, covers useful research with contributions in the field of alloy machining. Based on this, I propose to the respected members of the scientific jury to vote for awarding the educational and scientific degree "Doctor" to M.Sc. Eng. Fatlume Hamit Zhujani in the scientific specialty "Machining technology" in professional direction 5.1 Mechanical engineering, field of higher education 5. Technical sciences.

Date: 13.09.2023

Member of the jury:

/Prof. Nina Penkova/