

KONSTANTIN
PRESLAVSKY
UNIVERSITY
SHUMEN



ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ”

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Андрей Илиев Богданов,
доцент в катедра „Инженерна логистика“ на Технически факултет при
Шуменски университет „Еп. Константин Преславски“
гр. Шумен, ул. „Университетска“ №115
GSM 0887238756, e-mail: a.bogdanov@shu.bg

на дисертационен труд на майор инж. Николай Цанков Иванов,
асистент в катедра „Управление на ресурси и технологии“,
Факултет „Логистика и технологии“, от НВУ „Васил Левски”

на тема:

**„ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА
ПОДВИЖНИТЕ РЕМОНТНИ СРЕДСТВА ВЪВ ВЪОРЪЖЕНИТЕ СИЛИ
НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ”**

представен за придобиване на образователната и научна степен **“ДОКТОР”**
по докторска програма: „Колесни, верижни машини и логистика”, 5.13. „Общо
инженерство“, област на висше образование 5. „Технически науки“

1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем

В дисертационния труд „Изследване на възможностите за усъвършенстване на подвижните ремонтни средства във Въоръжените сили на Република България” е изследван актуален научноприложен проблем – изследване възможностите на полевите ремонтни средства на въоръжение в БА.

За решаване на проблема е поставена **цел**: На база анализа на възможностите на подвижните ремонтни средства на въоръжение в БА и техните мисии и задачи, отчитайки също така организацията на полевите ремонти в страни членки на НАТО, да се изследват възможностите за усъвършенстване на системата от подвижните ремонтни средства на въоръжение в БА, чрез прилагане на иновативни технологии.

Темата на дисертационния труд напълно съответства с основното съдържание на разработката. Представения за рецензия материал, представлява цялостно, изследване по темата.

2. Обща характеристика и структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е разработен в 3 глави с общ обем 130 стр. основен текст 110 стр., приложения 20 стр., съдържа 40 фигури и 25 таблици. Литературната справка обхваща общо 69 литературни и нормативни източника. Справката включва познатите ми основни източници по изследвания проблем.

Дисертационният труд съдържа следните глави: Системи за техническо обслужване и ремонт; Ефективност на използване на подвижните ремонтни средства; Възможности за модернизирание на подвижните ремонтни средства; Заключение; Научно-приложни и приложни приноси; Литература и Приложения.

Акцентът в дисертационния труд е поставен върху възможностите за модернизирание на подвижните ремонтни средства на въоръжение в БА, чрез повишаване на тяхната ефективност.

В глава 1 „Системи за техническо обслужване и ремонт“ е извършен анализ на системите за техническо обслужване и ремонт на бронетанковата и

автомобилната техника, изследвани са видовете подвижни ремонтни средства, специализираното им оборудване, възможностите им за извършване на технически обслужвания и текущи ремонти. Акцента в анализа е поставен върху възможностите за ремонт на автобронетанкова техника и верижни машини. Разгледани са методите за възстановяване на възникнали дефекти. Описани са иновативните технологии, като адитивното производство, които предлагат решения за бързо производство на детайли с относително малки капиталовложения

В глава 2 „*Ефективност на използване на подвижните ремонтни средства*“ е извършено експертно проучване относно ефективността и честотата на използване на ПРС в полеви и стационарни условия. За целта е изготвена анкетна карта. Изследвани са специфичните дейности, които могат да бъдат извършвани с най-разпространените видове подвижни работилници, както и специализираното оборудване в тях. При обработване на данните от анкетното проучване е използван методът на Пиърсън за определяне на корелационния коефициент. От получените резултати е видно, че няма зависимост между честотата на извършваните операции, използваните инструменти и принадлежности от стажа и длъжността на анкетираните. Като причина за непълноценното използване на подвижните ремонтни средства се посочва силно ограничения брой на полеви занятия и учения в БА.

В глава 3 „*Възможности за усъвършенстване на подвижните ремонтни средства*“ са разгледани различни технологии за адитивно производство като: стеролитография (STL), селективно лазерно синтероване (SLS) и моделиране чрез разтопено отлагане (FDM/FFF). В табличен вид освен на изброените технологии за бързо прототипиране на компоненти са представени сравнителни характеристики и на други техни разновидности. За целите на дисертацията са използвани данни от научноизследователски проект на тема: „Изследване на възможностите за приложение на технологиите за бързо прототипиране при ремонта на колесна и верижна техника“. За обект на изследване е избрано зъбно колело от системата за хоризонтално насочване на въоръжението на бойна

машина на пехотата БМП-1. Изработени са съответните зъбни колела от различни материали и на базата на извършени изпитване на опън е подбран най – подходящия материал.

Избраният от докторанта подход осигурява постигането на поставените пред научния труд цел и задачи.

Постигнатите резултати в дисертационния труд се явяват новост, допълнена с експериментален и фактологически материал, отворена за допълнителни изследвания. Направените заключения правилно обясняват физическата картина на изследваните явления и са логически завършени, поради което материалът е достоверен и претендираните от автора приноси следва да бъдат признати.

3. Характеристика на научните и научно-приложните приноси в дисертационния труд

Приемам приносите в дисертационния труд, както са формулирани в автореферата. В частност, по общоприетата терминология и съгласно дисертационния труд и автореферата, като негова съществена част, приносите на автора могат да се обособят по следния начин: *нови методи на изследване, на възможностите на подвижните ремонтни средства, анкетно и експериментално проучване.*

Авторът на дисертационния труд претендира за следните приноси:

3.1. Научно-приложни приноси

3.1.1. Извършен е анализ на текущото състояние на системата от подвижни ремонтни средства на въоръжение в Българската армия.

3.1.2. Извършен е анализ на възможностите за използване на технологиите за адитивно производство в БА.

3.2. Приложни приноси

3.2.1. Извършено е експертно проучване относно установяване ефективността на използване на ПРС.

3.2.2. Определени са механични характеристики на различни материали използвани за адитивно производство, посредством експериментално изследване.

3.2.3. Изследвана е възможността за производство на функционално съвместими детайли, необходими за възстановяване и ремонт на бойна техника, посредством адитивни технологии, чрез експериментално изследване.

3.2.4. Изработено е и отпечатано на 3D принтер, зъбно колело от привода за насочване на въоръжението на бойна машина на пехотата БМП-1.

4. Оценка на научните резултати в изследователската работа

В резултат от рецензирането на дисертационния труд мога да потвърдя, че авторът познава състоянието на проблема и творчески е подходил при разработването и решаването му. По същество авторът стриктно се е придържал към основната схема на научното изследване – цел, хипотеза, формулиране на задачите, предложение за усъвършенстване на технологията за ремонт.

Обектът на изследването са възможностите за модернизиране на подвижните ремонтни средства на въоръжение в БА, чрез повишаване на тяхната ефективност. В представената разработка се изследва възможността за производство на функционално съвместими детайли, необходими за възстановяване и ремонт на бойна техника, посредством адитивни технологии. Стриктно осъществените подходи за решаване на научноприложния проблем и възможността за практическото му приложение характеризират докторанта като добре осведомен специалист, творчески оценяващ постиженията и нивото на развитие в областта на съвременните адитивни технологии, също и като научен работник, способен да формулира и решава научноприложни задачи.

При разработването на дисертационният труд авторът е използвал: анализ на съществуващите средства за ремонт, извършено е анкетно проучване и експеримент с конкретен детайл от въоръжението.

Използваният език в дисертационния труд е точен, ясен, материалът е лесен за осмисляне и възприемане.

5. Оценка на публикациите по дисертацията и авторството

По тематиката на дисертационния труд докторантът е представила общо две публикации, една самостоятелна, една в съавторство. И двете публикации са на конференция на НВУ „В Левски“

6. Литературна осведоменост и компетентност на докторанта

При разработката на дисертационния труд докторантът е използвал 69 литературни източника. От тях 55 са на кирилица, 14 са на английски език. Препратките към литературните източници в основния текст на дисертацията са коректни.

7. Оценка на автореферата

Авторефератът е с обем от 28 страници и е разработен съгласно изискванията. Същият отразява основните проблеми и пътищата за тяхното решаване, набелязани в началото на дисертационния труд. Авторефератът дава необходимата представа за научните и научно-приложните приноси в дисертацията.

8. Критични бележки

Налице са някои слабости и пропуски:

8.1. Заглавията на отделните глави и подточки са формулирани декларативно като за учебник, а не като за дисертационен труд.

8.2. Някои важни изводи, имат вид на констатации без коментар до какво довеждат тези резултати.

8.3. В дисертацията е отделено голямо внимание на подробното обясняване на общоизвестни факти, което намалява научната плътност на разработката.

8.4. Не е коректно поставеното ограничение на изследването, тъй като в системата на Сухопътни войски има и други подвижни ремонтни средства, за ремонт на артилерийско въоръжение, стрелково оръжие и оптични прибори.

8.5. Не е изследвана връзката между установената мощност на подвижните ремонтни средства и потребяваната мощност при различните методи на адитивно производство.

Посочените пропуски не понижават достойнствата на дисертационният труд и резултатите, получени в него относно повишаване ефективността на подвижните ремонтни средства.

9. Лични впечатления за докторанта

Не познавам лично майор инж. Николай Иванов и нямам лични впечатления за дейността му.

10. Заключение

Представеният за рецензиране дисертационен труд представлява завършен труд върху актуална за развитието полевия ремонт тема, с постигнати интересни научни и приложни приноси и доказва, че докторантът има знания, умения и възможности да разработва важни въпроси от теорията и практиката на въоръжението.

11. Оценка на дисертационния труд

Положителната оценка при анализа на дисертационния труд и личния принос на автора за постигнатите резултати ми дава основание да направя заключението, че представеният дисертационен труд „Изследване на възможностите за усъвършенстване на подвижните ремонтни средства във Въоръжените сили на Република България” съответства на изискванията за научноприложно изследване за дисертации за образователна и научна степен “Доктор”.

Във връзка с това препоръчвам на членовете на уважаемото Научно жури да гласуват с “ДА” за присъждане на майор инж. Николай Иванов образователната и научна степен “Доктор” по докторска програма „Колесни, верижни машини и логистика”, в Професионално направление 5.13. Общо инженерство, Област на висше образование 5 „Технически науки”

гр. Шумен,

Рецензент:

доц. д-р инж.

Андрей Богданов

KONSTANTIN
PRESLAVSKY
UNIVERSITY
S H U M E N



ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ”

REVIEW

Assoc. Prof. Eng. Andrey Iliev Bogdanov PhD,
Associate Professor in Engineering Logistics Department of ShU "Konstantin
Preslavski" Technical Faculty
Shumen, 115 Universitetska Street
GSM 0887238756, e-mail: a.bogdanov@shu.bg

of Major Eng. Nikolay Tsankov Ivanov dissertation work,
Assistant in the Resource Management and Technology Department,
Logistics and Technology Faculty, Vasil Levski National Military University

on the topic:

**„STUDY OF THE POSSIBILITIES FOR IMPROVEMENT OF THE
MOBILE REPAIR MEANS IN THE ARMED FORCES OF THE REPUBLIC
OF BULGARIA”**

presented for obtaining the educational and scientific degree "**DOCTOR**"
in a doctoral program: " Wheeled, Tracked Machinery and Logistics ",
5.13. „General engineering “,
field of higher education 5. "Technical sciences"

1. Relevance and significance of the developed scientific problem

In the dissertation work " Study of the Possibilities for Improvement of Mobile Repair Vehicles in the Armed Forces of the Republic of Bulgaria" a current scientific and applied problem has been investigated - the study of the capabilities of the field repair equipment in the Bulgarian Army.

A **goal** has been set: on the basis of the analysis of the capabilities of the mobile repair vehicles in the AF and their missions and tasks, also taking into account the organization of field repairs in NATO member countries, to study the possibilities for improving the system of mobile repair vehicles in the AF through the application of innovative technologies.

The topic of the dissertation fully corresponds to the main content of the paper. The material presented for review is a comprehensive study of the topic.

2. General characteristics and structure of the dissertation

The dissertation is developed in 3 chapters with a total volume of 130 pages: main text 110 pages, appendices 20 pages, 40 figures and 25 tables. The literature reference covers a total of 69 literary sources,. The report includes the main sources dealing with the researched problem which I am familiar with.

The dissertation contains the following chapters: Maintenance and Repair Systems; Efficiency of the Use of Mobile Repair Vehicles; Opportunities for Modernization of Mobile Repair Vehicles; Conclusion; Scientific and Applied Contributions; References and Appendices..

Emphasis in the dissertation is placed on the opportunities for modernization of mobile repair vehicles in the Bulgarian Army, by increasing their efficiency..

In Chapter 1 „*Maintenance and repair systems*“ an analysis of the systems for maintenance and repair of armoured and automotive equipment has been carried out. The types of mobile repair vehicles, their specialized equipment, their capabilities for technical servicing and current repairs have been studied. The focus of the analysis is on the repair capabilities of armoured vehicles and tracked machines. Methods of repairing defects are discussed. Innovative technologies, such as additive

manufacturing, which offer solutions for rapid production of parts with relatively low capital investment are described.

In Chapter 2 “*Efficiency of use of mobile repair assets*“ an expert study on the effectiveness and frequency of the use of mobile repair vehicles in field and stationary conditions is done. A questionnaire was prepared for this purpose. The specific activities that can be carried out with the most common types of mobile workshops, as well as the specialized equipment in them, were investigated. In processing the survey data, Pearson's method was used to determine the correlation coefficient. From the results obtained, it is evident that there is no correlation between the frequency of operations performed, the tools and accessories used and the experience and position of the participants. The severely limited number of field exercises and drills in the BA is cited as a reason for the underutilization of mobile repair assets.

In Chapter 3 “*Opportunities for improvement of mobile repair tools*” various additive manufacturing technologies such as: stereolithography (STL), selective laser sintering (SLS) and fused deposition modelling (FDM/FFF) are discussed. In addition to the listed rapid component prototyping technologies, comparative characteristics of their other varieties are presented in tabular form. For the purpose of the dissertation, data from a research project entitled: "Investigation of the application of rapid prototyping technologies in the repair of wheeled and tracked machinery" were used. A gear wheel from the horizontal guidance system of an infantry fighting vehicle BMP-1 was chosen as the object of study. The corresponding gears were made of different materials and the most suitable material was selected on the basis of tensile testing.

The approach chosen by the postgraduate student ensures the achievement of the goals and tasks of the scientific work.

The results achieved in this dissertation are novel, complemented with experimental and factual material, and open to further research. The conclusions drawn correctly explain the physical picture of the phenomena investigated and are

logically complete, therefore the material is credible and the contributions claimed by the author should be acknowledged.

3. Characteristics of the scientific and scientifically-applied contributions in the dissertation

I accept the contributions in the thesis as formulated in the abstract. In particular, according to the generally accepted terminology and according to the dissertation and the abstract as its essential part, the author's contributions can be distinguished as follows: *new methods of research, the possibilities of mobile repair means, survey and experimental study.*

The author of the dissertation claims the following contributions:

3.1. Scientific and applied contributions

3.1.1. An analysis of the current state of the system of mobile repair vehicles in the Bulgarian Army was carried out.

3.1.2. An analysis of the opportunities for the use of additive manufacturing technologies in BA has been carried out.

3.2. Applied contributions

3.2.1 An expert study has been carried out to establish the effectiveness of the use of the mobile repair facilities.

3.2.2. Mechanical characteristics of different materials used for additive manufacturing have been determined by experimental investigation.

3.2.3. The possibility of producing functionally compatible parts required for the restoration and repair of combat equipment by means of additive technologies is investigated through an experimental study.

3.2.4. A gear from the armament guidance drive of an infantry fighting vehicle BMP-1 is made and printed on a 3D printer.

4. Evaluation of scientific results in the research work

As a result of the review of the dissertation I can confirm that the author has a deep knowledge of the problem and has developed and solved it in his own way. In

essence, the author has strictly adhered to the basic scheme of scientific research - purpose, hypothesis, formulation of tasks, proposal for improvement of repair technology.

The object of the study is the possibility of modernization of mobile repair vehicles in the AF, by increasing their efficiency. The presented work investigates the possibility of producing functionally compatible parts required for the restoration and repair of combat equipment using additive technologies. The rigorously implemented approaches to solving the applied scientific problem and the possibility of its practical application characterize the PhD student as a well-informed specialist, creatively evaluating the achievements and the level of development in the field of modern additive technologies. The postgraduate student is also a researcher capable of formulating and solving scientifically applied problems.

In the development of the dissertation the author has used: analysis of existing means of repair. He has carried out a survey and experiment with a specific detail of armament.

The language used in the dissertation is accurate, clear and without unnecessary circumstantial explanations, the material is easy to understand and comprehend.

5. Evaluation of dissertation and authorship publications

On the subject of the dissertation the PhD student has submitted a total of two publications, one independent, one co-authored. Both publications were presented at the conference of the National Military University "V Levski".

6. Literary awareness and competence of the postgraduate student

In the development of the dissertation the PhD student has used 69 literature sources. 55 of them are in Cyrillic, 14 are in English. The references to the literary sources in the main text of the dissertation are correct.

7. Evaluation of the abstract

The abstract has a volume of 28 pages and was developed in accordance with the requirements. It reflects the main problems, identified at the beginning of the

dissertation and the ways to solve them. The abstract gives the necessary idea of the dissertation scientific and scientific-applied contributions.

8. Critical remarks

There are some weaknesses and gaps:

8.1. Some of the titles of the individual sub-items are formulated declaratively as for a textbook and not as for a dissertation.

8.2. Some important conclusions, look like inferences without any comments on what these results lead to.

8.3. The dissertation pays much attention to the detailed explanation of commonly known facts, which reduces the scientific density of the development.

8.4. The limitation of the study is not correct since there are other mobile repair facilities in the Army system for repair of artillery armament, small arms and optical instruments.

8.5. The relationship between the established power of mobile repair vehicles and the power consumed under different additive manufacturing methods has not been investigated.

The aforementioned shortcomings do not diminish the merits of the dissertation and the obtained results, concerning the improvement of the efficiency of mobile repair facilities.

9. Personal impressions of the postgraduate student

I do not know personally Maj. Eng. Nikolay Ivanov and have no personal impressions of his activities.

10. Conclusion

The dissertation submitted for review represents a complete work on a topical topic for the development of field repair, with interesting scientific and applied contributions and proves that the PhD student has the knowledge, skills and capabilities to develop important issues in the theory and practice of weaponry.

11. Evaluation of the dissertation

The positive assessment in the analysis of the dissertation and the personal contributions of the author to the achieved results gives me reason to conclude that the presented dissertation "Study of the Possibilities for Improvement of Mobile Repair Vehicles in the Armed Forces of the Republic of Bulgaria" fully meets the requirements for scientifically applied research of dissertations for acquiring educational and scientific degree "Doctor".

In this regard, I recommend that the members of the respected Scientific Jury vote "YES" for the award of Major Eng. Nikolai Ivanov educational and scientific degree "Doctor" in the doctoral program " Wheeled, Tracked Machinery and Logistics ", in Professional direction 5.13. General Engineering, Field of Higher Education 5 "Technical Sciences"

Shumen,

Reviewer:

Assoc. Prof. PhD. Andrey Bogdanov