

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„ДОКТОР“

по научна област: 5. Технически науки,
професионално направление: 5.1. Машинно инженерство,
докторска програма: Технология на машиностроителните материали

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. РАДОСТИНА БОНЕВА ЯНКОВА**

Тема на дисертационния труд: **ИЗСЛЕДВАНЕ НА НАВАРЕНИ СЛОЕВЕ,
ПОДЛОЖЕНИ НА ИЗНОСВАНЕ**

Рецензент: проф. д-р инж. **Мара Крумова Кандева-Иванова**

1. Актуалност на разработвания проблем в научния труд в научно-приложно отношение

Актуалността на темата на дисертацията е пряко свързана с тенденциите в съвременната наука и технологии, отнасящи се до разработване и изследване на нови трибологични материали и покрития, водещи до намаляване на енергоемкостта и материалоемкостта на контактните съединения в машините. Актуалността произтича от три обстоятелства: 1) както е известно, над 90% от ресурса на детайлите, механизмите и машините се лимитира от износването, особено в екстремални експлоатационни условия – абразия, ерозия, корозия, ударни натоварвания и др. Един от методите за намаляване на износването е повишаване износоустойчивостта на контактните повърхности чрез наваряване на слоеве. 2) Износването като контактно явление представлява комплекс от процеси – механични, химични, физични, електромагнитни и др., които доминират в различна степен в зависимост от самостоятелното и/или съвместно действие на редица фактори. Сложността на процесите при износване обяснява и липсата на универсална теория и закон за износването в трибологията. Това налага на първо ниво задължително провеждане на експериментални изследвания в лабораторни условия, близки до тези в реалната практика. 3) Симулационното моделиране на износването дава възможности за комплексни многофакторни изследвания на нови трибоматериали и

покрития, както и рекомендации за техните приложения в различни условия на експлоатация. Такава е и целта на дисертацията, която може да се обобщи като: комплексно и сравнително изследване на слоеве, нанесени чрез лазерно и електродъгово наваряване, чрез използване на съвременни експериментални и симулационни методи.

2. Познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

В първа глава на дисертационния труд е направено системно проучване и творчески анализ на специализирана литература в областта на трибологията и по-конкретно – същност, механизми, кинетика, характеристики и методики за изследване на износването, както и методи за повишаване износоустойчивостта на трибосистеми. Обзорната глава завършва с изводи, много добре формулирани цел и задачи на дисертацията, които покриват изцяло съдържанието на дисертационната тема. Тази част на работата има обем 31 страници и дава представа за значителна степен на познаване на изследваната материя от страна на докторантката. Цитирани са 131 броя литературни източници, голяма част от които са на световно известни изследователи, работещи по проблемите на трибологията. По начина на представяне и интерпретация на състоянието на проблема считам, че докторантката отлично познава трибологичните и технологични въпроси, свързани с темата на дисертацията, което ѝ позволява да пристъпи задълбочено към решаването на поставените задачи. Направи ми силно впечатление факта, че при проучването е направена класификация на публикациите по проучваната тематика, обобщени в три групи – по методи на наваряване, материали на наваряване и условия на износване. Това говори за творчески подход и методичност при проучване на изследвания проблем от страна на докторантката.

3. Съответствие на избраната методика за изследване с поставената цел и постигнатите приноси.

Подходът в дисертацията е комплексен и експериментален, което съответства на нивото на трибологията на съвременния етап от нейното развитие като интердисциплинарна наука. Комплексността се изразява от една страна в изследване на единството между структурни, механични и трибологични свойства на наварени слоеве при различни режими на триене, а от друга - в съвместното използване на съвременни експериментални и

симулационни методи. Експерименталният подход включва разработване, конструиране и изработване на уникален стенд за изследване на износването на трибосистеми в абразивна среда, който позволява вариране на различните фактори на контактното взаимодействие и разработване на комплексна методика за изследване и измерване на механичните, структурни и трибологични свойства, по-конкретно - микроструктура, фазов състав, грапавост, твърдост, масово износване, интензивност на износването и износоустойчивост. Използваните методики и експериментална апаратура за получаване на наварени покрития и провеждане на структурни, механични и трибологични изследвания са съвременни и подходящо избрани за решаване на поставените задачи в контекста на целта на работата като са съобразени с изискванията на действащите стандарти.

3. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Докторската дисертация на маг. инж. Радостина Бонева Янкова е представена в обем от 143 страници с 74 фигури, 31 таблици и включва 131 броя литературни източници, от които 87 на кирилица и 44 на латиница.

Дисертационният труд е структуриран в 6 глави, увод, научно-приложни приноси, представени в шеста глава, публикации и научно-изследователски проекти, свързани с тематиката на дисертацията, и литература. Всяка глава съдържа кратко въведение, съдържателна част и завършва с изводи. Приносът на дисертационния труд се класифицира като разкриване и доказване на нови страни в съществуващи научно-технологични проблеми. Получените резултати се основават на физически експерименти, имитиращи режими в трибосистеми, близки до реалната експлоатационната практика в екстремални условия. Избраните методики и съвременна апаратура за измерване, потвърждават точността и коректността на проведените изследвания и получени резултати. Трябва да се отбележи и обстоятелството, че освен физическия експеримент, вкл. статистическото планиране на експеримента, докторантката е усвоила и приложила в своето изследване софтуерна програма за интерполация и визуализация на съвместното влияние на няколко фактора върху абразивното износване на наварени покрития.

Научната значимост се състои в комплексно изследване на сложни процеси на износване в трибосистеми с наварени слоеве във взаимната им обвързаност с редица фактори: състав, микроструктура, микрогеометрия и механичните свойства на слоевете, вид на противотялото, вид на контакта, състав на абразивната среда. Получени са многобройни експериментални резултати за зависимостта на характеристиките на износването и износоустойчивостта от отделните фактори. Предложен е адекватен регресионен модел от втора степен, получен по метода на статистическо планиране на експеримента, по който е направен анализ и оценка за съвместното влияние на 3 независими и съвместими фактора – твърдостта на слоевете, пътя на триене /време на работа на трибосистемата/ и плътността на абразивната среда/. Моделът, както и базата експериментални данни дават възможност да се направят препоръки за условията за практическо приложение на изследваните наварени слоеве. В това се състои и приложната значимост на дисертацията.

4. Научни и/или научно-приложни приноси.

Дисертационният труд има научно-приложен характер, който се определя от поставената цел и решените задачи. Приносите са класифицирани като научно-приложни и приложни.

Приемам същността и класификацията на формулираните от докторантката приноси.

5. Лични впечатления. Оценка за степента на личното участие на докторантката в приносите.

Имам лични впечатления от докторантката. Получих ги от нейното участие в международните конференции BULTRIB'2014 и BULTRIB'2015, където тя представи два доклада на високо ниво - много уверено, спокойно и компетентно.

От съвместната ни работа по някои трибологични изследвания на покритията и внимателния прочит на нейния труд бих казала, че маг. инж. Радостина Янкова е много организирана, точна и дисциплинирана, има отговорно отношение към изследователската работа: има задълбочена мисъл, способност към креативен анализ, обобщаване на фактите и композиране на дисертацията в логична последователност. Мисля, че тя е добре подготвен млад учен.

Считам, че основните приноси в дисертацията са лично дело на докторантката, тя е основният изпълнител под ръководство на своя научен ръководител доц. д-р инж. Сергей Киров.

6. Преценка на публикациите, свързани с темата на дисертационния труд.

В дисертацията са посочени 6 броя публикации и 2 броя проекти, свързани с разработването на дисертационния труд. В две от публикациите докторантката е водещ автор, а в една от тях – самостоятелен автор. Всичко това убедително показва, че посочените в дисертацията приноси са основно нейна заслуга. Не е представен списък със забелязани цитирания на публикувани трудове.

Представеният брой публикации напълно удовлетворяват действащите изисквания за защита на докторска дисертация.

7. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика. Наличие на пряк икономически ефект и пр. Документи, на които се основава твърдението.

Не са представени документи за внедряване на получените резултати в дисертационния труд. Въпреки това, ще отбележа, че резултатите могат да се приложат в експлоатационната практика на машини в земеделската и пътно-строителна техника, минната механизация и др. А също така, разработеният стенд и методика за изследване могат да се приложат в лабораторната практика при обучаване на машинни инженери в образователна степен бакалавър и магистър.

8. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приноси на дисертационния труд.

Считам, че авторефератът е с достатъчен обем, акуранто оформен и адекватно отразява най-важните изследвания и приносите на дисертационния труд.

9. Мнения, препоръки и бележки.

Считам, че предложената дисертационна работа като цяло представлява един завършен научен труд, посветен на проблема за комплексно и сравнително изследване на нови високоизносоустойчиви покрития за

експлоатация в екстремални условия, в съответствие с поставената цел. Поставената основна цел на дисертационния труд е изпълнена.

Към дисертацията нямам принципни забележки. В нея почти липсват технически грешки, което прави много добро впечатление.

11. Заключение.

Въз основа на направения анализ и личните впечатления, които имам от докторантката, считам, че в представения ми за рецензиране дисертационен труд са налице резултати и приноси, които показват изпълнение както на образователната, така и на изследователската цел на докторантурата.

Дисертационният труд отговаря по обем и съдържание на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилника за неговото приложение.

Убедено препоръчвам на многоуважаемото Научно жури да присъди на **маг. инж. РАДОСТИНА БОНЕВА ЯНКОВА** образователна и научна степен **„ДОКТОР“** в професионално направление: 5.1. Машинно инженерство, докторска програма: „Технология на машиностроителните материали“.

03.09.2019 г.

София

ИЗГОТВИЛА:.....

Проф. д-р инж. М. КАНДЕВА-ИВАНОВА