

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научна и образователна степен „доктор”

Област на висше образование – 5. Технически науки

Професионално направление – 5.6 Материали и материалознание

Специалност – Материалознание и технология на машиностроителните материали

Тема: „Изследване на процеса лазерно маркиране на промишлени материали”

Автор: маг. инж. Йорданка Пенчева Ангелова

Рецензент: проф. дтн инж. Йордан Тодоров Максимов

Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Дисертационният труд е посветен на теоретично и експериментално изследване на процеса лазерно маркиране на текстилни материали, представляващи значителна част от промишлените материали. Следователно, дисертацията третира част от глобалния проблем, свързан с изискванията на европейското законодателство за маркировка на промишлени стоки, което доказва актуалността ѝ.

Познава ли дисертантът състоянието на проблема

Направеният задълбочен литературен обзор (на 42 стр.) и съответните изводи и коментари, както и списъкът с използваната литература (общо 160 източника – статии, доклади, книги, лекционни материали, стандарти, патенти и уеб страници), ми дават основание да смятам, че дисертантът познава из основи изследвания проблем.

Методика на изследване

Предвид спецификата на проблема, дисертантът правилно е възприел комбинация от аналитичен подход и натурни експерименти, като е използван планирани експерименти и регресионни анализи.

Кратка характеристика на материала, върху който са формулирани приносите

Дисертационният труд съдържа списък на използваните означения, въведение, 5 глави, заключение, приноси, списък на публикациите по дисертацията, литература, съдържание и четири приложения, общо на 171 страници. В труда са включени 90 фигури и 93 таблици.

В гл. 1 е направен обстоен анализ на състоянието на проблема с маркиране на промишлени материали. Отделено е по-голямо внимание на лазерните технологии в текстилната промишленост. Направена е класификация на маркировките и е очертано и обосновано мястото на лазерното лъчение като метод за маркиране. Класифицирани и анализирани са факторите, влияещи върху контраста на лазерната маркировка. Разгледани са лазерните източници за маркиране на текстилни материали, налични в световната търговска мрежа. Направени са адекватни изводи, на чиято основа са формулирани целта на дисертацията и задачите, с чието решение се постига целта.

Гл. 2 е посветена на материалите и методиките за изследване.

Извършена е класификация на промишлените материали и е обоснован изборът на материали за маркиране. Показани са основните свойства на тези материали. Показана е експерименталната установка и апаратурата за експериментни изследвания и са разработени методики за провеждане на тези изследвания.

В гл. 3 се разглежда физическата същност на процеса лазерно маркиране на текстилни полимери. Направен е физически модел на процеса. Изведени са функционални зависимости между параметрите на процеса и са определени работните интервали на плътността на мощността на лазерния лъч за различни процеси на маркиране.

Гл. 4 и гл. 5 представляват същността на дисертационната работа. Гл. 4 е посветена на експериментално изследване на процеса лазерно маркиране. Получени са регресионни модели, даващи функционални зависимости на контраста на лазерната маркировка от скоростта и честотата на маркиране и от цвета на мострите. Направена е графична интерпретация на моделите. Получените модели позволяват да се направи подходяща настройка на лазерната система.

Гл. 5 е посветена на практическо приложение на лазерното маркиране. Извършени са експериментални изследвания за определяне влиянието на импулсната мощност и повърхността на маркирания материал върху контраста на маркиране. Проведени са микроскопски и SEM анализи. Направени са съответните изводи в аспект на практическо използване на метода лазерно маркиране.

Приноси на дисертацията

Тези приноси в дисертацията, които съм признал, съм обобщил както следва.

Научно-приложните класифицирам в следните групи:

А. Създаване на нови класификации, алгоритми, методи, конструкции, технологии, схеми:

- * Класификация на промишлени материали, от гледна точка оптимална пригодност към съответен метод за маркиране.
- * Обобщени групи управляващи фактори, от които зависи процесът лазерно маркиране.
- * Физически модел на процеса лазерно маркиране на текстилни материали.

Б. Получаване и доказване на нови факти:

- * Зависимости между физични величини, влияещи върху процеса лазерно маркиране.
- * Емпирични зависимости между управляващите фактори и качествени показатели на процеса лазерно маркиране.

Приложните приноси са от категорията:

В. Приноси за внедряване на конструкции и технологии

- * Получени оптимални стойности (работни интервали) на управляващите фактори на процеса лазерно маркиране.
- * Структурни промени на материала, следствие лазерно маркиране.
- * Коефициент на ефективност на процеса лазерно маркиране.

Публикации по дисертацията

Основните резултати от дисертацията са публикувани, достатъчно добре разгласени и обсъдени. Направени са общо 9 публикации по дисертацията, от които 4 са самостоятелни. Четири от публикациите са на английски език. Трудовете са отпечатани и разпределени както следва: 4 научни доклада на международни научни конференции в Румъния и Словения през периода 2012 – 2016 г.; 5 научни доклада на научни конференции в България. Следва да се отбележи, че инж. Йорданка Ангелова развива ползотворни контакти с колеги от Румъния и Словения и в този аспект резултатите от дисертационния ѝ труд добиват международно достойние.

В каква степен дисертационния труд и приносите са лично дело на дисертанта

В течение съм на работата на инж. Ангелова по дисертацията и категорично заявявам, че приносите в дисертационния труд са изцяло нейно лично дело.

Бележки по дисертационния труд

Съществени забележки към дисертационния труд нямам, което не означава, че не е лишен от някои незначителни слабости. Например:

- Стр. 67: Изборът на вида на регресионния модел (в случая апроксимиращ алгебричен полином) е в пряка корелация с използвания план на експеримента, респ. с броя на нивата на управляващите фактори. В направената на стр. 67 обосновка за избор на модел този аспект на проблема липсва.

- Стр. 78: Уравнение (3.8) описва кондуктивна топлопроводност. Тъй като се анализира процеса лазерно маркиране трябва да се има предвид, че коефициентът на кондуктивна топлопроводност е всъщност псевдокоефициент поради високата температура. Той е функция на температурата и по тази причина уравнението би следвало да се даде в обобщен вид (т.е. частният диференциален оператор да се приложи към произведението от псевдо коефициента и съответната частна производна на температурата), а не с „двойна набла”.

- Гл.4: Обикновено в планирания експеримент и последващите регресионен и вариационен анализи управляващите фактори се кодират. По този начин изчислителната процедура се опростява значително. След това преминаването в натурални стойности е много лесно. Работата с натурални стойности на факторите често води изчислителни затруднения: обръщане на матрица и т. н. Не е аргументиран изборът за работа с натурални променливи. Друго предимство на кодираните променливи е, че коефициентите пред факторите в регресионния модел са мярка за значимостта на факторите. Добре би било да се направи и вариационен анализ (ANOVA).

- стр. 142: Изследването само по себе си не може да бъде принос. Принос може да бъде получен резултат от това изследване.

Автореферат

Авторефератът е направен според изискванията, установени през годините.

Други въпроси

Категорично смятам, че образователната функция на обучението в докторантура е постигнала целта си. инж. Ангелова е повишила значително познанията си в областта на лазерното маркиране на индустриални материали. Усвоила е в тънкости техниките на планирания експеримент и обработката на експерименталните резултати чрез регресионен анализ.

Заклучение

Разработената дисертация „Изследване на процеса лазерно маркиране на промишлени материали” с автор маг. инж. Йорданка Пенчева Ангелова отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Авторът на дисертационния труд показва отлична подготовка в третата образователна степен и реализация на знания в областта на лазерното маркиране на индустриални материали. Предлагам на уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Йорданка Пенчева Ангелова образователната и научна степен „доктор” в област на висше образование „5. Технически науки”, професионално направление „5.6. Материали и материалознание”, научна специалност “Материалознание и технология на машиностроителните материали”.

Декември 2016,
Габрово

Рецензент:

(проф. д-р инж. Й. Т. Максимов)

**Заличено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД**