

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен "доктор",
в област на висше образование 5. Технически науки,
професионално направление 5.1 Машинно инженерство,
докторска програма „Точно уредостроене”,

автор: маг. инж. Петър Стоянов Цвятков,
тема: „Оптимизиране на процеса на лазерно цветно маркиране
на изделие от въглеродна стомана”,
член на научното жури: проф. д-р инж. Илия Славов Железаров

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Актуалността на дисертационния труд на тема „Оптимизиране на процеса на лазерно цветно маркиране на изделие от въглеродна стомана” се определя от все по-голямото значение на лазерното маркиране и утвърждаването му като ефективен метод за идентификация на продуктите, благодарение на повърхностна модификация на метални изделия, използвайки високата енергийна плътност, добрата насоченост и кохерентност на лазерното лъчение. Използването на лазерното маркиране в индустрията осигурява трайни, висококонтрастни и екологични маркировки върху метални изделия, с които се гарантира идентификацията и проследимостта в процеса на експлоатация на изделията.

Целта и задачите на дисертацията са коректно формулирани на базата на направения анализ и дават възможност да бъде запълнена научна празнина, каквато е лазерното маркиране на въглеродни стомани и конкретно широко използваната в индустрията стомана C75.

2. Методика на изследване

При разработването на дисертационния труд, изследванията свързани с него и анализа на получените резултати, докторанта маг. инж. Петър Стоянов Цвятков е използвал методика, която съответства на темата, целите и задачите на дисертацията, включваща теоретично изследване, базирано на математическо моделиране на топлофизичните процеси, числени пресмятания на критичните плътности на мощността, анализ на енергийния баланс и експериментални изследвания свързани с лазерно маркиране с фибър лазерни системи, спектрофотометрични измервания, профилометрия, изпитване на микротвърдост и устойчивост на надраскване, както и корозионни изпитвания, особено важни за въглеродни стомани.

3. Приноси на дисертационния труд

В дисертацията „Оптимизиране на процеса на лазерно цветно маркиране на изделие от въглеродна стомана“ и публикациите, свързани с конкурса, кандидатът маг. инж. Петър Стоянов Цвятков предлага следните научно-приложни и приложни приноси.

Четири научно-приложни приноси са свързани с разработена и апробирана интегрирана методика за оптимизация на процеса на лазерно цветно маркиране, която обединява аналитични модели, числен анализ и експериментални зависимости, като едновременно с това са определени критичните стойности на плътността на мощността, съответстващи на режимите на окисление, топене и изпарение при въздействие върху стомана C75; дефиниран е технологичен прозорец за цветно лазерно маркиране на въглеродна стомана C75, основан на експериментално валидирани граници на основните параметри, като са идентифицирани оптимални технологични режими за формиране на стабилни оксидни слоеве, осигуряващи висока корозионна устойчивост и дългосрочна стабилност на цвета, установени са количествени зависимости между контраста, цветовата разлика и морфологията на повърхността на лазерно маркирани зони, като тези зависимости са експериментално потвърдени за въглеродна стомана C75 и допълват липсващи до момента систематични данни в научната литература; доказана е корелация между микротвърдостта, износоустойчивостта и коефициента на триене при лазерно маркирани повърхности, като са разкрити и анализирани механизмите на нестабилност на цветната маркировка, свързани с термични флуктуации, недостатъчно енергийно натрупване и непълно припокриване на лазерните линии.

Към дисертацията са включение три приложни приноси свързани с разработени практически инструкции за индустриално внедряване на процеса на цветно лазерно маркиране на въглеродна стомана C75, съобразени с изискванията за възпроизводимост, производителност и експлоатационна устойчивост; приложима методика за оценка на възпроизводимостта на цветовете, която може да бъде използвана като инструмент за контрол на качеството при серийно и масово производство и специфични цветови решения с потенциал за антифалшификационни приложения; демонстрирана е практическата приложимост на резултатите за целенасочено проектиране на маркировки с предварително зададени функционални свойства (контраст, устойчивост, цветова стабилност), което позволява адаптиране на процеса към конкретни индустриални изисквания.

4. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Докторантът, маг. инж. Петър Стоянов Цвятков, включва 6 статии и доклади по разработения дисертационен труд, които са публикувани в престижни научни издания. Пет от публикациите са в издания, включени в световни бази данни Scopus/WoS, а 4 от тях с SJR (Scopus). Една от публикациите е самостоятелна, а в три от тях докторанта е

първи автор. Добър атестат за качеството на публикационната дейност е големия брой цитирания – 9 от които в издания, включени в световни бази данни Scopus/WoS.

5. Авторство на получените резултати

Приемам авторството на маг. инж. Петър Стоянов Цвятков за разработения дисертационен труд, публикациите и приносите към него, отчитайки методическата подкрепа на неговите ръководители. Увереност за това ми дават резултатите от научноизследователската, научно-приложната и приложната работа на кандидата, която е публикувана в престижни научни издания и е докладвана на международни научни форуми.

6. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Изявявам положителното си впечатление от дисертационния труд, от неговата актуалност, оригиналност и практическа приложимост. Много добро впечатление за работата на автора оставят представените анализи и разработки по темата, резултатите от експерименталните изследвания, практическата реализация в индустриални условия.

Нямам критични бележки към дисертационния труд. Препоръчвам на маг. инж. Петър Стоянов Цвятков да продължи работата по темата и да публикува, във вид на ръководство или наръчник, включващи методика и инструкции за оптимизиране на процесите при цветно лазерно маркиране.

7. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде придобита образователната и научна степен „доктор” от маг. инж. Петър Стоянов Цвятков в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, докторска програма „Точно уредостроене”.

Габрово, 31 август 2026 г.

Член на научното жури:

/проф. д-р инж. Илия Железаров/