

СТАНОВИЩЕ

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

Тема на дисертационния труд: **Изследване и оптимизация на процеса на формообразуване, бърза материализация и валидация на сложни структури и импланти**

Докторант: маг. инж. Тодор Цветиев Гаврилов

Член на научното жури: **проф. д-н инж. ВЕНЦЕСЛАВ ЦВЕТАНОВ ТОШКОВ**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Целта на дисертационния труд е да се изследват и установят възможностите за използване на иновативни и съвременни машиностроителни технологии при изготвяне на сложни геометрични форми и импланти, както и оптимизирането на процесите на изработването им. Обект на изследване са технологиите за високоскоростно фрезование, технологиите с добавяне или отнемане на материал при изграждане на полимерни и метални изделия, както и при изработването и ремонта на формообразуващи инструменти. Именно използването на тези иновативни и екзотични технологии, както и на подходящи съвременни материали за изработването на експерименталните образци, **определят недвусмислено актуалността, значимостта и дисертабилността на темата, на задачите и на самия дисертационен труд като цяло.**

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

От използваните общо 103 литературни източника, от които само 10 са на кирилица, както и от интерпретацията на литературния материал и на експерименталните резултати се вижда, че **авторът е напълно запознат и осведомен за състоянието на проблема, както в теоретичен, така и в практически аспект..**

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

Използвани са и са оценени **изследователски методики, методи, технологии и програмни пакети**, като: *HSM – High Speed Milling, Rapid Prototyping, SLM – Selective Laser Melting, DMD (Direct Metal Depositon), CAD/CAM технологиите и адитивните технологии (3D принтиране по FDM технология), технология за отливане в адитивно произведени пясъчни форми, отливане в силиконова матрица, софтуерни пакети 3-MATIC и Magics, системата Romer Absolute Arm 7320 SI за дигитализиране на образци, устройството DynaRock II за измерване на твърдост, обработващ център за високо скоростно фрезование SAUER Ultrasonic 20 linear и технологията ULTRASONIC и други като системата Optiv Performance 664V и устройството RugoSurf 20. **Използвани са и подходящи материали** за импланти, вкл. и в зъботехниката, като т. нар. **суперсплави на Co-основа** с добавяне на хром около 30 %, които се отличават с изключително високата си корозионна устойчивост при температури около и малко над стайната. От изложеното се вижда, че авторът е имал възможност да анализира информация, получена с помощта на най-модерни изследователски методики, методи и програмни пакети, което му е позволило да погледне фактите под различен ъгъл и **да достигне до обобщения и изводи, които звучат убедително и не подлежат на съмнение.***

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд:

Представеният труд има научни и приложни приноси, които групирам по следния начин:

4.1. Доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории

4.1.1. **Доказана е** възможността за изработване на имплантни структури и костни репликации чрез оптимизиране на трите най-популярни технологии - технология чрез отнемане на материал, чрез адитивни технологии и технология за отливане в силиконови матрици.

4.2. Създаване на нови класификации, методи на изследване, нови конструкции, технологии, препарати и т. н.

4.2.1. *Разработен е хибриден метод* за изготвяне на импланти чрез използване на технологиите за бързо изготвяне на формообразуващи инструменти с адитивна технология (материализация на негативно изображение) и оформяне на специфичния имплант в този еднократен инструмент до втвърдяването му;

4.2.2. *Разработена е методология* за диагностика и ремонт на формообразуващи инструменти, чрез която се постига комплексна оценка за работоспособността им и са предложени 4 основни варианта за работата на инструмента;

4.2.3. *Разработена е технология* за производство на стоманени формообразуващи инструменти (ФИ) чрез механична обработка на сложни повърхнини на една машина без пребазиране на заготовката, като по време и след производствения процес чрез 3D сканиране се извършва валидирането на показателите за точност;

4.2.4. *Разработен е* иновативен процес за производство на ФИ без междинна термообработка на заготовката, позволяващ отпадане на електроерозийните обработки.

4.3. Получаване и доказване на нови факти

4.3.1. *Доказано е*, че оптимизираните стратегии при изработване на импланти водят до редуциране на времето и на разходите за изработка над два пъти при постигане на оптимална точност на имплантите;

4.3.2. *Доказано е*, че инструментална стомана с твърдост в границите 30-35 HRC е подходяща за производството на 200÷300 хиляди детайли.

4.4. Приноси, свързани с практиката

4.4.1. *Сравнени са различни подходи* при избор на заготовки и оптимизирани стратегии при изработване на импланти чрез отнемане на материал на 5-осен обработващ център. *Доказано е* постигането на по-висока производителност и два пъти по-дълъг живот на инструмента;

4.4.2. *Доказано е*, че при използване на по-къси инструменти се понижават деформациите и трептенията в цялата система, при което се получават повърхнини с висока точност;

4.4.3. Чрез *прилагане* на подходяща *методология са постигнати* уникално къси срокове от старта до серийното производство на медицински защитни очила в рамките на 12 дни;

4.4.4. При ремонтни дейности на ФИ *е предложена и използвана хибридна система* за отнемане и добавяне на материал в една и съща работна зона, при което се постига най-висока прецизност на инструмента;

В общи линии това са основните приноси на дисертационния труд. Всички те *са с характер на “научни” и “научно-приложни” и „приложни“ приноси.*

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертацията са публикувани 5 статии, от които една е самостоятелна. Две статии са докладвани на международни конференции, две са в списание „Машиностроене и Електротехника“ и една е докладвана на конференция с международно участие в България. Защитен е и „полезен модел“. Считаю, че публикациите отразяват основните моменти от дисертацията и че научните постижения на автора са огласени достатъчно широко не само у нас, но и в чужбина. Засега не са ми известни цитирания във връзка с публикациите на докторанта.

6. Мнения, препоръки и бележки

Освен някои редакционни препоръки, нямам забележки по същество.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Като изхождам от посочените по-горе приносни моменти на дисертационния труд, от несъмнената теоретична и практическа значимост на получените резултати, си позволявам да препоръчам на Почитаемото НАУЧНО ЖУРИ да присъди на маг. инж. **ТОДОР ЦВЕТИЕВ ГАВРИЛОВ** образователната и научна степен “ДОКТОР”.

25.03. 2021 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:
/Проф. д-н В. Тошков/