

СТАНОВИЩЕ

от

доц. д-р Илиан Вангелов Христов, дм, катедра Протетична дентална медицина, ФДМ – Пловдив, външен член на Научно жури, избран с Решение от заседание на Факултетния съвет при ФДМ към МУ - Варна по Протокол № 32/17.12.2020г. и със заповед на № Р – 109-599/23.12.2020 на Ректора на МУ – Варна, относно дисертационен труд на тема:

ЛЕТИ МЕТАЛНИ КОНСТРУКЦИИ ПО 3D ПРИНТИРАНИ ПРОТОТИПИ ЧРЕЗ ЛАЗЕРЕН СТЕРЕОЛИТОГРАФСКИ ПРИНТЕР

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ по докторска програма „Ортопедична стоматология“ в професионално направление 7.2. Дентална медицина по област на висше образование 7. Здравеопазване и спорт.

Докторант на самостоятелна подготовка **д-р Преслав Пламенов Пенчев**, асистент в катедра Пропедевтика на Протетичната дентална медицина, ФДМ, МУ – Варна.

Научен ръководител: **доц. д-р Стоян Георгиев Кацаров, дм**

Общо представяне на процедурата и докторанта

Представеният комплект материали на хартиен и електронен носител е в съответствие на процедурата и правилника за придобиване на ОНС „Доктор“ на МУ – Варна.

Д-р Преслав Пламенов Пенчев е роден в град Русе. Завършва средното си образование в Математическата гимназия със специалност информатика. Висшето си образование получава в МУ „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна, специалност – Дентална медицина. Към момента дисертантът работи като асистент в катедрата по Пропедевтика на Протетичната дентална медицина. Преминал е докторантско училище към МУ – Варна. Владее английски и руски.

Структура на дисертационния труд

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е написан на 160 страници, разделени в седем глави, включва 4 таблици и 78 фигури.

Цитирани са 180 литературни източника, от които 26 на кирилица и 164 на латиница.

Актуалност на темата, цел и задачи

Дисертационният труд разглежда приложението на триизмерни прототипи, изработени чрез лазерен стереолитографски принтер. Темата е актуална с оглед на факта, че леенето все още е основен метод за изработване на протетичните конструкции в денталната медицина. Едва през последните години сме свидетели на бурното развитие на новите технологии и тяхното приложение в стоматологичната практика. Това се свързва с използването интра- и екстраоралните скенери, CAD-CAM, както и 3D принтирането. Многообразието от проблеми, съпътстващо конвенционалните методи на изработка на протезните конструкции, налага търсенето на нови техники и материали, каквато е и целта на дисертационния труд: *„да се проучат възможностите за изработване на лети метални конструкции по 3D принтирани прототипи чрез лазерен стереолитографски принтер“*.

Анализ на литературния обзор

Литературният обзор е представен на 36 страници и показва отличната информираност на докторанта по проблема. Написан е на добър български език и научен стил. Цитираните публикации са актуални и съвременни и напълно съответстват на темата на дисертационния труд. Разгледани са подробно методите на адитивно и субтрактивно изработване на прототипи, както и предимствата и недостатъците на различните материали, необходими за тяхното изработване. Представени са основните адитивни техники използвани в съвременната дентална медицина, като: стереолитография, селективно стопяване с електронен лъч, изработване на детайли чрез напластяване, селективно лазерно синтероване, селективно лазерно стопяване и мастилено-струен печат, при който слоевете фотополимеризираща смола се облъчват с ултравиолетова светлина. Освен тези последно поколение технологии, докторантът обръща внимание и на класическите технологии на леенето, както и свързаните с него използвани материали: восъци, пластмаси, опаковъчни маси и стоматологични сплави. Литературният обзор завършва с обобщение, което е аргументация за поставената основна цел и свързаните с нея задачи в дисертационния труд.

Анализ на поставената цел и свързаните с нея задачи

Целта на дисертационния труд е точно и ясно формулирана. За нейното постигане, дисертантът си поставя четири задачи, като първата и последната са с по две подзадачи, а втората с три. Всяка от поставените задачи завършва с анализ на получените резултати.

- *По първа задача.* Подложените на температурни влияния материали, демонстрират различни физични промени. Освен общоизвестните и широко използвани восъци, се изследват и измененията в материали на ММА основа, както и такива на базата на фотополимеризиращи естери и метакрилова киселина */Castable resin/*. Количеството пепелен остатък е пренебрежимо малко при всички изследвани продукти */в рамките на допустимите норми/*. Що се касае до обемните изменения, настъпващи при загряване, някои от тях биха застрашили целостта на отливните форми, което от своя страна налага модифициране на температурния режим на подгряване на муфите.
- *По втора задача.* Получените по тази задача резултати категорично показват значението на правилното ориентиране на прототипите по време на принтирането спрямо трите пространствени равнини. Отчитат се също така дебелината на слоя и вискозитета на използвания материал. Препоръчително е детайлите да се разполагат под ъгъл спрямо изграждащата платформа, така че първият слой, който се изгражда непосредствено върху подпорните структури, да бъде с възможно най-малка площ. Взето е в предвид и влиянието на допълнителната полимеризация, която наред с повишаване на механично-якостните качества на пробните тела, води до полимеризационно свиване и отклонения в размерите на крайния продукт.
- *По трета задача.* Изхождайки от идеята за редуциране на съотношението тегло/обем, докторантът изработва три групи опитни тела: плътни, кухи и с отвор. Това от своя страна води до намаляване на обема с до 70%, като се създава възможност за промиване с изопропилов алкохол, отстранявайки и най-малките остатъци от неполимеризирала смола. Така отделените при сублимацията газове, ще упражнят по-слабо налягане по вътрешните стени на муфата, предпазвайки я от разрушаване. Обръща се внимание и на значението на механично-якостните качества на опаковъчните маси и точно подбрания температурен режим.
- *По четвърта задача.* Докторантът правилно дефинира процеса на леене като неточен и отнемащ продължително време. Ето защо той

предлага дигиталното му оптимизиране, използвайки софтуера на 3D принтера, а като алтернатива на класическия моделажен восък използването на материал със състав 80% смола и само 20% восък, който е по-устойчив на външни въздействия. Цялостната дигитализация на процеса води до създаването на изцяло завършена леякова система с абсолютно нова философия, противоположна на класическата, елиминирайки нуждата от адаптирането ѝ към размерите на наличните отливни пръстени. Предимството е че тя позволява изключително точно позициониране на компонентите един спрямо друг.

Приноси

От настоящия дисертационен труд са изведени пет приноса с оригинален, три с потвърдителен и два с чисто приложен характер. Регистрирани и документирани са макроскопските изменения, които настъпват в пробни тела, в процеса на термично елиминиране. Доказва се /въпреки изричните препоръки на фирмата производител/, че процесът на последваща полимеризация на смолата *Castable Resin*, не само че не е задължителен, но води до деформация на детайлите. Подчертава се ролята на тегловното количество и обема на обектите върху напреженията, които възникват по стените на муфата. Доказана е възможността за приложението на *Castable Wax* и *Castable Resin* с други опаковъчни маси. Отбелязана е съществената роля на посоката на 3D принтиране за точността на изработвания обект. Предложен е метод за дигитално проектиране на отливна система по зададени размери на фабричен отливен пръстен и конус и 3D принтирането им като монолитен обект.

Публикационна активност на докторанта

Представените три статии в англоезични списания, напълно съответстват на тематиката на дисертационния труд. Те доказват способността на автора да прави задълбочени научни анализи и правилно да интерпретира получените резултати.

Автореферат

Представеният автореферат, отговаря на всички изисквания и отразява поставените цел, задачи, изводи и приноси свързани с дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд на тема „**ЛЕТИ МЕТАЛНИ КОНСТРУКЦИИ ПО 3D ПРИНТИРАНИ ПРОТОТИПИ ЧРЕЗ ЛАЗЕРЕН СТЕРЕОЛИТОГРАФСКИ ПРИНТЕР**“ съдържа научно-приложни и приложни резултати, представляващи оригинален принос за науката и напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България /ЗРАСРБ/, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника на МУ – Варна.

Дисертационният труд доказва, че **д-р Преслав Пламенов Пенчев** притежава задълбочени теоретични познания и практически способности по специалността „Протетична дентална медицина“ като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания и интерпретиране на получените резултати.

В резултат на горепосоченото ще гласувам убедено и категорично „**ЗА**“ присъждането на образователната и научна степен „Доктор“ на **д-р Преслав Пламенов Пенчев**, по докторска програма „Ортопедична стоматология“ в професионално направление 7.2. Дентална медицина по област на висше образование 7. Здравеопазване и спорт.

Изготвил становището:



доц. д-р Илиан Христов, дм

катедра Протетична дентална медицина

ФДМ, МУ - Пловдив

16.01.2021г.