

РЕЦЕНЗИЯ

Върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: маг.инж.-диз. Нели Красиминова Николова

Тема на дисертационния труд: **Изследване на възможности за приложение на научни разработки, включително и биоинспирирани, в дизайна на средства за седене**

Рецензент: доц. Д-р инж. Димитрина Янкова Караманска

Актуалност на разработвания проблем.

Технологичната революция, глобализацията и в последно време принудителното „застояване“ (дълготрайно седене) заради пандемията, бързо увеличи разпространението и последиците от „болестта на седенето“. Тук се включват разнообразни здравословни нарушения и увреждания у човека в анатомичен, физически, физиологичен и дори в психологичен план. В този смисъл *темата на дисертационния труд е твърде актуална и навременна.*

Задачите, поставени в дисертационния труд, *са добре прецизирани*. В съответствие с дефинираната тема, преобладават (като точки) теоретично изследователските, но важно място заемат и практико-приложните задачи.

Степен на познаване на проблема

Теоретичното изследване започва с основните увреждания, вследствие на дълготрайно седене:

- В анатомичен план- намаляване гъвкавостта на гръбнака, причиняване на хернирани гръбначни дискове, както и в следствие получаване на кифоза и лордоза.
- Във физиологичен план се забелязват наранявания на тъканите, смущения в циркулацията на кръв и телесни течности,

дисфункционална атрофия (нап. мускулна дистрофия на тазови, коремни, гръбначни мускули, както и тези на краката).

- В психологичен план може да се говори за „социална тревожност“, която се проявява в резултат на застоялия начин на живот, с елементи на депресия, намалени работоспособност, настроение, положителна самооценка.

Много добре са представени анатомично-физиологичните особености на гръбначния стълб на човека, на базата на които се разработват теории и концепции за здравословно седене. Направен е задълбочен преглед през годините 1948- до днес на дизайна на мебелите за седене (форма, конструкция, размери), като са цитирани много автори. Специално място е отделено на „активното (динамично) седене“, като здравословна алтернатива на статичното седене. Изведени са и взаимовръзките между геометричното и кинематично съответствие между човека и средството за седене, както влиянието на спецификата на изпълняваните задачи. Важен компонент в дизайна на средството за седене е опората на гърба, за възстановяване на естествената лумбална лордоза. В зависимост от пола, възрастта, изпълняваните задачи, дизайнът на опората на гърба следва да предоставя възможност за индивидуално регулиране.

Добро впечатление прави представянето на 25 стандарти на ANSI (American National Standards Institute), 7 БДС EN стандарта, касаещи проектиране и изпитания на отделни части от конструкцията на устройствата за седене.

В съответствие със заложените в темата на дисертацията акценти за изследване на биоинспирирани възможности на дизайна на средствата за седене, са анализирани същността на биоинспирираните дисциплини, методиката на биоинспирирания дизайн и подходите на този дизайн: „отдолу-нагоре“ (ориентиран към решението) и „отгоре-надолу“ (ориентиран към проблема). В контекста на средствата за седене, чрез възможностите на биоинспирирания дизайн се търсят естествени решения за формата, конструкцията и материалите.

Отвъд биоинспирирания дизайн, докторантката се докосва до устойчивия и регенеративен дизайн, като по-доброто решение е в регенеративния дизайн.

Като цяло *докторантката показва много добро познаване на проблема*, това намира отражение в направените 18 извода. Те звучат твърде детайлно и

фрагментарно, а биха могли га бъдат групирани до 4-5 и така да изпъкне творческата интерпретация на литературния материал.

Методика на изследването

Методиката включва добър набор от методи: теоретични и експериментални. Теоретичният анализ на проблема, свързан с негативните последици от дълготрайното седене, през биоинспирираните дисциплини и устойчивия и регенеративен дизайн, са важна предпоставка за синтезирано знание и формулиране на обосновани изисквания (основни и параметрични) към дизайна на средствата за седене.

Експерименталните методи включват проектиране, моделиране и изработване на компютърен и физически модели- тестови прототипи, както и практически експеримент с хора, работещи дълготрайно в седяща поза. Експерименталното изследване е изградено на физически измервания (ръст на човека) и субективни оценки за настроение, наличие на дискомфорт, болки.

Резултатите от експеримента са обработени чрез статистически методи.

Избраната методика на изследването съответства на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Аналитична характеристика на представеното изследване

Прави впечатление много добрата предварителна подготовка и организация на изследването. Докторантката се проявява като акуратен научен работник.

Експерименталната част на дисертационния труд обхваща следните етапи:

- Разработване на два тестови прототипа, които да отговарят на дефинираните във втора глава изисквания (това се получава след третия вариант);
- Разработване на установка за измерване стойката и ръста (стадиометър- с висока разделителна способност) на изследваните субекти;
- Документално обезпечаване на експеримента с прецизно разработени:

- *формуляр* за „информирано съгласие“ на изследваните лица (субектите) в експеримента за активно дълготрайно седене;

- *тървичен въпросник*- описание на характеристиките на всеки субект;

- *въпросници* за проследяване субективното състояние на субектите;

- протокол на изследователя.

- Провеждане на експеримента- на три етапа за проследяване измененията при седене: на стол без регулировка; на тестов прототип с регулиране на облегалка подходяща за съответния пол; и на прототип за противоположния пол;
- Обработка на резултатите от изследването, анализ и изводи.

Експерименталните данни са обработени прецизно, представени са таблично и графично, анализът и изводите са направени максимално точно и достоверно. Там където има съмнения за недостатъчно време и данни за оценка (например за психо-емоционалното въздействие) не се правят необосновани заключения.

Научно-приложни приноси

Научно-приложните приноси на дисертационния труд могат да се обединят в следните насоки:

- Въз основа на задълбочения теоретичен анализ на взаимовръзките между седене и увреждания (в анатомичен, физиологичен, психологичен план), при проучване на международните (ANSI, EN) и БДС стандарти, са изведени *изисквания към средствата за дълготрайно седене*;
- Разработена е *комплексна методика* и е проведен активен *експеримент* за тестване на средство за дълготрайно седене;
- В резултат на изследването са получени *потвърдителни факти* относно:

- зависимостта на дизайна на средствата за дълготрайно седене от пола на седящия;

- положителната комбинация между тъп ъгъл на седене и възможност за активна поза на седене.

Като *приложен принос* може да се посочи изработването на двата тестови прототипа, чрез които се изследва активното дълготрайно седене с тъп ъгъл между тялото и бедрата на седящия.

Посочените приноси са *достатъчно значими за науката и практика в областта на инженерния дизайн* (и по-конкретно за дизайна на основен

работен атрибут на днешния „застолен“ човек, а именно средствата за дълготрайно седене).

Личното участие на дисертантката в приносите е неоспоримо. Те са дело на положените от нея усилия както в теоретичното изследване, така и в провеждане на експерименталното изследване, при неговата подготовка, обработка на данните, анализа и изводите.

Самата тя посочва, по отношение на „приложния“ принос, че е работила съвместно с колега-инженер (машинен) при конструиране на прототипите. Това е много добър пример за съвместна работа между специалисти от различни области за създаване на оптимални ергономични и дизайнерски продукти.

Публикациите по дисертационния труд са общо **4- самостоятелни и са напълно достатъчни** за процедурата „доктор“. Отпечатани са в „Българско списание за инженерно проектиране“, което е периодично научно списание с широк научен и научно-приложен профил. (ISSN 1313-7530). Списанието е индексирано Index Copernicus. (В приложените документи, статиите не са представени като копия от списанието- със страниците, съдържанието и корица на списанието, но благодарение на INTERNET лесно могат да се открият.) Не са посочени цитирания от други автори и пр.

Резултатите от дисертационния труд са с **добра перспектива за внедряване** при проектиране и производство на средства за дълготрайно здравословно седене, с което се намаляват разходи за лечение на различни анатомични, физиологични и психологични увреждания и като цяло би имало положителен ефект за икономиката.

Авторефератът отговаря на изискванията за изготвянето му:

- Спазен е допустимият обем (32 стр.) ;
- В общата характеристика на дисертационния труд са изведени; актуалността на проблема, целите и задачите, методите на изследване, научна новост, практическа приложимост. (Приложен е и списък с публикации, което е излишно, след като на стр.31 се дават отново- сгрешена е номерацията) ;
- Съдържанието и на трите глави е отразено добре;
- Коректно са представени изводите и научно- приложните приноси (за последните по-горе в рецензията посочих, че биха могли да се окомплектоват в три основни групи);
- Приложено е и резюме на английски език.

Мнение- считам, че докторантката показва задълбочено теоретично и практико-приложно познаване на проблема. От приложените в края на дисертацията приложения (макар това да не обект на рецензиране) е видно че

тя проявява сериозен интерес в областите: биоинспирирания дизайн, устойчив и регенеративен дизайн. Това е заявка за бъдеща научно-изследователска работа и пожелавам успешно научно развитие.

Препоръки и бележки

Дисертационният труд е добре оформен и подреден. Може да се каже, че е старателно изготвен, но естествено има и някои технически грешки (ще отбележа тази на стр. 8- терминът лордоза е грешно дефиниран, но на стр.9 е дадено правилното определение). На стр. 31 първият абзац е в противоречие с третия. Добре би било да се изясни противоречието.

Забележки към представянето на библиографията. В списъка фигурират 89 позиции, като в текста не всички са посочени. Липсва единен критерий за изписване, не са подредени в азбучен ред по име и фамилия на авторите, включени са около 28 сайта само с указание „посетен на... г.), източник 55 е недовършен. Макар че това е пропуск, убедена съм: докторантката има вече критично отношение при представяне на библиографски справки.

Препоръките, които правя са в посока окрупняване на изводи и обособяване на важните резултати - приноси в по-обща групи, които съдържат отделните акценти на разработката.

Заключение : давам ПОЛОЖИТЕЛНА ОЦЕНКА

на дисертационния труд: *Изследване на възможности за приложение на научни разработки, включително и биоинспирирани, в дизайна на средства за седене*, разработен от маг.инж.-диз. Нели Красиминова Николова, за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ :

- Област: 5.Технически науки
- Професионално направление: 5.13. Общо инженерство
- Научна специалност: Ергономия и промишлен дизайн.

4.03.2020 г.

РЕЦЕНЗЕНТ: