



СТАНОВИЩЕ

от проф. д.н. Даниела Иванова Борисова – ИИКТ-БАН,
член на Научно жури, назначено със заповед на Директора на ИР-БАН
№ 32/24.03.2020

Относно: Дисертационен труд на инж. **Вероника Иванова Атанасова-Георгиева** на тема **“Лапароскопски изпълнителни инструменти към роботи”** по докторска програма **“Роботи и Манипулатори”**, професионално направление 5.1 Машинно инженерство

АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Съвременното развитие на мини-инвазивната хирургия е тясно свързано с развитието на специализирана роботизирана техника. Разработването на такива роботизирана техника изисква познание в областта на телероботиката, механиката и лапароскопската хирургия. Мини-инвазивната хирургия освен опит, изисква се висока концентрация, търпение и сръчност. Сложността на мини-инвазивната хирургия се определя и от специфичните умения, необходими за използване на лапароскопските инструменти, и реализиране на опосредствана обратна връзка с пациента. В тази връзка, изследването, разработването и реализацията на лапароскопски изпълнителни инструменти към роботи е актуално научно изследване в областта на машинно инженерство и по-конкретно в областта на роботите и манипулаторите.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Предоставеният ми за становище дисертационен труд е в обем от 136 страници, структуриран в увод, 5 глави, заключение, приноси, декларация за оригиналност и библиография. В основния текст са включени множество фигури, таблици и формули, които допринасят по-ясното и пълно представяне на изложението.

На стр. 41 е определена целта на дисертационния труд, за постигането на която са формулирани 5 основни задачи, както следва:

- 1 Да се направи системен анализ на съществуващи изпълнителни инструменти по структурни и кинематични критерии, оценка на инженерните им характеристики, като се мотивира потребността от разработване на нови.

2. Да се разработят функционално действащи модели на изпълнителни инструмент, с опростена кинематика на задвижване на изпълнителните звена, с по-висока надеждност и облекчена поддръжка на стерилност на инструмента.
3. Да се разработи и изследва хващащо устройство с гъвкави елементи, което подобрява адаптивността към неправилната геометрична форма и податливост на манипулираните обекти.
4. Да се разработи лабораторен модел на устройство за провеждане на експериментални изследвания за определяне на начален контакт „инструмент – обект“ при манипулация и измерване на силите на взаимодействие при различна плътност и еластичност.
5. Да се разработи хардуер и софтуер на лабораторния модел за обработка на информацията от сензорите, получените данни да се представят графично, съхраняват и осигури достъп за анализа им с други програмни продукти.

За решаване на формулираните задачи са проектирани лапароскопски изпълнителни инструменти с подобрени инженерни характеристики. Предложените решения използват вградени сензори за определяне както на началния контакт „инструмент-обект“, така и за измерване силите на взаимодействие. За да се определят кинематичните характеристики на системата се решава правата задача на кинематиката, като се търси такова оптимизиране на геометрията на инструмента, което в определена област да осигурява оптимално движение. Реализиран е лабораторен модел на устройство за провеждане на експериментални изследвания, на база на микроконтролери на фирмата NXP с възможности за безжична комуникация и управлението на технологичните процеси. Разработен е софтуер за обработка на информацията от сензорите, който осигурява графичен потребителски интерфейс на оператора на лапароскопския инструмент под Windows и програмна среда Tcl/Tk.

ОЦЕНКА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ И СЪОТВЕТСТВИЕ С НАУКОМЕТРИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Получените резултати убедително показват, че докторантът **Вероника Иванова Атанасова-Георгиева** притежава не само необходимите теоретични знания и практически умения по специалността, но и доказани способности за самостоятелни научни изследвания. Това се доказва от факта, че докторантката е автор на 7 научни публикации по тематиката на дисертационният труд, 2 от които са самостоятелни, а при 4 от останалите е първи автор. Всички публикации са на английски език и са представени на

международни конференции. Публикациите удовлетворяват необходимите минимални изисквания, съгласно ППЗРАСБ, Правилника на БАН и специфичните условия на ИР-БАН. Общата сума от точките за показателите от Група Г е повече от 66 точки, което е значително превишава изискуемия минимим от 30 точки.

Авторефератът, представен на български език с резюме на английски език, отразява достоверно съдържанието на дисертационния труд. Приложена е и декларация за оригиналност на представените резултати.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

Докторантката демонстрира добро познаване на изследваната тематика. Добре би било в изложението на дисертацията да се акцентира повече върху предимствата на предложените конструктивни модели спрямо съществуващите подобни. При използването на справочни данни е задължително да се посочи литературния източник (напр. Табл. 4.1 на стр. 71). Описанието на т.5.1, стр. 86 не дава добра представа за алгоритмичната реализация на разработения софтуерен пакет. Използването на някакъв псевдо-код би дало достатъчно обща информация като се запази самата програмна реализация.

ЗАКЛЮЧИТЕЛНА КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на БАН, както и на Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИР-БАН. Постигнатите резултати в дисертационния труд, изпълнението на националните минимални изисквания, съгласно чл. 1а, ал. 2 от ППЗРАСРБ, ми дават достатъчно основание да дам положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на инж. Вероника Иванова Атанасова-Георгиева образователната и научна степен “доктор” по докторска програма докторска програма “Роботи и Манипулатори”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство“.

13.05.2020 г.

гр. София

/проф. д.н. Даниела Борисова/